

# RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK

Haringkade 1 - Postbus 68 - 1970 AB IJmuiden - Tel.: +31 2550 64646

Afdeling: Aquacultuur

Rapport: AQ 92 - 06

Het kokkelbestand in de Oosterschelde, de Westerschelde en de Waddenzee in 1992.

Auteur: J.J. Kesteloo-Hendrikse en M.R. van Stralen.

Project: 60.012  
Projectleider: Drs. M.R. van Stralen  
Datum van verschijnen: juni 1992

## Inhoud:

1. Samenvatting .....	2
2. Inleiding.....	3
3. Resultaten.....	3
3.1. De grootte van het kokkelbestand in de Oosterschelde .....	4
3.2. De grootte van het kokkelbestand in de Westerschelde.....	6
3.3. De grootte van het kokkelbestand in de Waddenzee .....	7
3.4. De oogstbare kokkelbiomassa in 1992 .....	9
3.5. Het bestand nonnetjes en mosselen.....	9
4. Bestands grootte in relatie tot het oogstbare gedeelte daarvan...	11
5. Verwijzingen .....	12
6. Lijst van figuren en tabellen .....	13

## 1. SAMENVATTING:

In het voorjaar van 1992 is de bestandsopname van kokkels (*Cerastoderma edule*) in de Oosterschelde, de Westerschelde en de Waddenzee op dezelfde wijze uitgevoerd als in 1990 (RIVO-rapport AQ 90-03). Het bestand in de Oosterschelde en de Waddenzee is aanzienlijk groter dan in 1991, de bestandsopname in de Westerschelde is dit jaar voor het eerst uitgevoerd. De totale hoeveelheid kokkels aangetroffen in de Oosterschelde, de Westerschelde en de Waddenzee bedroeg in mei respectievelijk 29.000, 7.800 en 92.000 ton versgewicht. In de Waddenzee is 22 % van de totale kokkelbiomassa in mei aangetroffen in het sublitoraal van gebied A. De berekende oogstbare (meer dan 30 kokkels/m<sup>2</sup>) hoeveelheden kokkelvlees die in het najaar aanwezig zal zijn is veel meer dan vorig jaar, in de Oosterschelde 6.200, in de Westerschelde 1.100 en in de Waddenzee 27.000 ton kokkelvlees. De voor de visserij beschikbare hoeveelheid kokkelvlees zal dus 34.300 ton bedragen, het sublitoraal van de Waddenzee uitsluitend is dat 25.400 ton. Uitgaande voor 1992 van een wegvangpercentage van 57 % (percentage aangeland in 1990) bedraagt de vangst in de Oosterschelde, de Westerschelde en de Waddenzee respectievelijk 3.500, 600, en 15.400 (W'zee excl. sublitoraal 9.300) ton kokkelvlees. In de Oosterschelde is op de visserijpercelen, waar het niet is toegestaan mechanisch te vissen, 2500 ton kokkelvlees aanwezig in voor scholeksters oogstbare dichtheden. Verder is in dit rapport ingegaan op de relatie tussen de omvang van het totale kokkelbestand en het gedeelte daarvan dat in oogstbare dichtheden voorkomt. De totale biomassa van nonnetjes (*Macoma balthica*) gevonden in de Oosterschelde, de Westerschelde en de Waddenzee bedroeg in mei respectievelijk 2.000, 930 en 36.000 ton versgewicht. In de Oosterschelde is hiervan 1.700 ton aangetroffen in het sublitoraal onder de Thoolse wal. De hoeveelheid mosselen (*Mytilus edulis*) bedroeg in de Oosterschelde 2.500, in de Westerschelde 1.100, en in de Waddenzee 3.000 ton versgewicht.

## **2. INLEIDING:**

Evenals voorgaande jaren (1990 en 1991) is in het voorjaar van 1992 een onderzoek uitgevoerd naar de grootte van het kokkelbestand in de Oosterschelde en de Waddenzee. De bestandsopname heeft tot doel inzicht te krijgen in de voorraad kokkels die er in dit najaar voor de visserij beschikbaar zal zijn. Het onderzoek dient ter onderbouwing van het beleid voor de kokkelvisserij en de afwegingen die gemaakt moeten worden met betrekking tot de voedselbehoefte van de in het gebied aanwezige vogels. Dit jaar is voor de eerste keer ook een bestandsopname van kokkels op de Westerschelde uitgevoerd. In dit gebied is de visserij op kokkels niet aan de afgifte van vergunningen gebonden. Voor een beschrijving van het onderzoek en de gebruikte methoden wordt verwezen naar het bestandsonderzoek in 1990 (RIVO-rapport AQ 90-03).

De resultaten van het onderzoek worden in dit rapport besproken.

## **3. RESULTATEN:**

Bij het onderzoek is op grond van de aanwezigheid van de groeiranden in de schelpen van de aangetroffen kokkels, onderscheid gemaakt tussen nul-, één-, twee-, en meerjarige dieren. Bij de berekeningen van de te verwachten bestanden kokkels in het najaar is uitgegaan van de gemiddelde groei en sterfte van de leeftijdsgroepen, zoals aangegeven in tabel 1. Voor de aangetroffen nuljarige kokkeltjes is ervan uitgegaan dat 25% van de in mei aanwezige kokkeltjes in september nog aanwezig is en groot genoeg is om in de spoelmolens achter te blijven. De keuze van 25 % komt voort uit de aannames dat de sterfte van mei tot aan september 50 % bedraagt en dat 50 % van de overgebleven kokkeltjes zo klein zijn dat ze bij bevissing over boord spoelen.

Bij de berekening van de bevisbare hoeveelheden kokkelvlees (tabel 3, 5 en 7), is onderscheid gemaakt tussen de één- en meerjarige kokkels en de aanwezige nuljarige kokkeltjes.

### 3.1. De grootte van het kokkelbestand in de Oosterschelde:

In de Oosterschelde zijn op 235 van de 440 monsterpunten kokkels aangetroffen, op slechts 1 monsterpunt lagen alleen nuljarige kokkeltjes. In figuur 1 is de ligging van de monsterpunten aangegeven. Het komt voor dat punten nu op mosselpercelen liggen, terwijl dat voorgaande jaren niet het geval was. Dit heeft te maken met de onnauwkeurigheid van de gebruikte navigatieapparatuur. In totaal lagen 48 monsterpunten op mosselpercelen, hiervan zijn op 21 punten kokkels aangetroffen. Omdat tijdens de visserij in het najaar van 1991 ook beneden de laagwaterlijn in het Tholense Gat kokkels aanwezig bleken, is ook in dit gebied gemonsterd. De 18 monsterpunten, waar de waterdiepte varieerde tussen 0.6 en 19 meter, zijn bemonsterd met een "Van Veen" bodemhapper. Op 3 van deze punten zijn meerjarige-kokkels aangetroffen.

In figuur 4 en 5 is de verspreiding van één- en meerjarige kokkels in de Oosterschelde weergegeven in aantallen/m<sup>2</sup> en grammen/m<sup>2</sup>. In figuur 6 is de verspreiding in aantallen/m<sup>2</sup> van de nuljarige kokkeltjes (kokkelbroed) te zien. Van het totale kokkelbestand in de Oosterschelde bestaat 2 % uit nuljarige, 58 % uit éénjarige en voor 40 % uit meerjarige kokkels. Bij het onderzoek in 1990 bedroeg het percentage éénjarige kokkels 10 % en in 1991 33 %. Nuljarige kokkels zijn in de voorgaande jaren niet apart onderzocht. Figuur 20 geeft het verwachte stukstal (= aantal kokkels per kilogram gekookt kokkelvlees) in september. Het stukstal bepaalt in sterke mate de marktwaaarde van een kilo kokkelvlees.

In tabel 2 is de kokkelbiomassa september berekend in metrische tonnen versgewicht. De Oosterschelde is daarbij opgesplitst in het gebied ten westen en ten oosten van de Zeelandbrug. Verder is er een onderverdeling gemaakt tussen de verhuurde percelen en onverhuurde gebieden. De totale kokkelbiomassa is bij de bemonstering in mei 29.000 ton versgewicht, in 1990 was dat 44.000 ton en in 1991 25000 ton vers. Op de verhuurde visserijpercelen is 22 % van de totale kokkelbiomassa in de Oosterschelde aangetroffen, in 1990 was dat 36 % en in 1991 35 %.

In kolom 8 van tabel 2 is de totale omvang van het kokkelbestand in de Oosterschelde berekend voor het komend najaar. De totale biomassa aan kokkels zal in september ca. 82.000 ton versgewicht bedragen. In 1990 was dat 59.000 ton en in 1991 40.000 ton. Een relatief groot aandeel in de totale kokkelbiomassa in september hebben de

aangetroffen éénjarige kokkels. Behalve dat zij het bestand domineren (58% is éénjarig), groeien zij vergeleken met meerjarige kokkels relatief hard. Het gewicht van éénjarige kokkels neemt tussen mei en september gemiddeld met een factor 5.3 toe (zie tabel 1), terwijl meerjarige kokkels in dezelfde periode ca 1.73 maal zo zwaar worden.

Aanwijzingen voor een mogelijk achterblijvende groei als gevolg van dichtheidsafhankelijke effecten zijn er tot op heden niet. Welliswaar is de gemiddelde schelpenlengte van de éénjarige kokkeltjes (12.6) mm iets lager dan het meerjarig gemiddelde waar in tabel 1 (13.15 mm) van wordt uitgegaan. Gegeven echter het feit dat vorig jaar de broedval van kokkels pas medio augustus heeft plaatsgevonden (AQ 92-05), terwijl dat normaal eind juni begin juli is, is een wat geringere schelpgrootte niet verwonderlijk. Groei en sterfte van kokkels in relatie tot ondermeer de dichtheid in de kokkelbanken worden momenteel in de Oosterschelde en Westerschelde onderzocht door middel van twee-maandelijkse bemonsteringen van proefvlakken.

Uitgaande van een gemiddeld vleesgewicht van 15 % komt 82.000 ton versgewicht in september overeen met 12.300 ton kokkelvlees. In 1990 en 1991 was dat respectievelijk 8.800 en 6.100 ton. Hiervan ligt 2.900 ton vleesgewicht op de visserijpercelen. In 1990 en 1991 was dat respectievelijk 3.150 en 1.850 ton. De kokkels op percelen mogen niet mechanisch worden bevist, maar vormen wel een voedselbron voor vogels (m.n. scholeksters). Uitgaande van een minimaal vereiste dichtheid van 50 kokkels/m<sup>2</sup>, als dichtheid waarbij scholeksters nog lonend kunnen fourageren, is 86 % van deze hoeveelheid, oftewel 2490 ton vlees voor deze vogels als voedsel beschikbaar.

In tabel 3 zijn in de kolommen 7 en 8 berekeningen gemaakt over de hoeveelheid kokkelvlees, die buiten de percelen, in voldoende hoge dichtheden aanwezig is om te kunnen worden opgevist. Daarbij is er vanuit gegaan dat meerjarige kokkels, die in mei een individueel versgewicht van minder dan 4 gram hebben, blijkbaar zo slecht groeien dat zij, en ook de éénjarige kokkels die op hetzelfde monsterpunt zijn aangetroffen, in het najaar nog ondermaats zullen zijn. Rekening houdend daarmee, en er van uitgaande dat de kokkeldichtheid tot waar visserij lonend is 30 kokkels/m<sup>2</sup> bedraagt (RIVO-rapport AQ 91-02), is de hoeveelheid visbaar kokkelvlees 6.200 ton. In 1990 en 1991 was dat respectievelijk 2.800 en 1.700 ton. Zouden alle kokkels qua grootte wel oogstbaar zijn, dan zou uitgaande van kritische dichtheid van 30 kokkels/m<sup>2</sup> 7.100 ton visbaar zijn. De oogstbare hoeveelheden wanneer er tot lagere dichtheden wordt doorgevist, danwel de visserij eerder wordt gestaakt, staan in tabel 3.

Voor de nuljarige kokkeltjes (kokkelbroed) zijn in de kolommen 10 en 11 van tabel 3 aparte berekeningen gemaakt.

### 3.2 De grootte van het kokkelbestand in de Westerschelde:

In de Westerschelde zijn op 106 van de 319 monsterpunten kokkels aangetroffen. Op 23 monsterpunten waren dat uitsluitend nuljarige kokkeltjes aanwezig. In figuur 2 is de ligging van de monsterpunten aangegeven. Het totale kokkelbestand in de Westerschelde bestaat voor 12 % uit nuljarige-, voor 28 % uit éénjarige, en voor 60 % uit meerjarige kokkels. In figuur 7 en 8 is de verspreiding van één- en meerjarige kokkels over de Westerschelde weergegeven in aantallen/m<sup>2</sup> en grammen/m<sup>2</sup>. De dichtheid in aantallen/m<sup>2</sup> van de gevonden nuljarige kokkeltjes is weergegeven in figuur 9. De hogere dichtheden kokkels komen in de Westerschelde hoofdzakelijk voor in het westelijke deel.

Droogvallende gebieden die zijn gelegen tegen het vaste land zijn relatief rijk. Deze gebieden zijn ook in het algemeen slikkiger dan de door getijdegeulen omgeven platen. De morfologie van veel platen in het oostelijk deel (grofkorrelig zand en stroomribbels) wijst erop dat het milieu in dit gebied te dynamisch is voor de kokkels om te overleven.

In augustus 1991 is een onderzoek verricht naar de broedval van kokkels o.a. in de Westerschelde (RIVO-rapport 92-05). De ligging van de toen aangetroffen banken met kokkelbroed komt overeen met de plaatsen waar nu éénjarige kokkels zijn aangetroffen. Zoals al werd vermoed in laatgenoemd rapport, zijn deze banken echter wat groter dan zoals aanvankelijk is vastgesteld.

In figuur 21 is het berekende stukstal in september weergegeven.

In tabel 4 is in kolom 3 de kokkelbiomassa in metrische tonnen versgewicht in mei berekend. De totale kokkelbiomassa in de Westerschelde is in mei 1992 7.800 ton versgewicht. In kolom 5 is de te verwachten kokkelbiomassa in het najaar van 1992 berekend. De totale biomassa aan kokkels in de Westerschelde zal in september ca. 15.000 ton versgewicht bedragen. Uitgaande van een gemiddeld vleesgewicht van 15 %, komt dat overeen met 2.300 ton kokkelvlees. Op de monsterpunten in de Westerschelde zijn geen meerjarige kokkels aangetroffen met een individueel versgewicht lager dan 4 gram. Voor gebieden met een trage groei van kokkels is derhalve niet gecorrigeerd.

De hoeveelheden kokkelvlees in de Westerschelde, die in voldoende hoge dichtheden aanwezig zijn om te kunnen worden opgevisst, zal in september 1.000 ton bedragen (tabel 5). Bij deze berekening is, net als bij de Oosterschelde, uitgegaan dat de kokkeldichtheid tot waar visserij lonend is 30 kokkels/m<sup>2</sup> bedraagt. Ook zijn er in tabel 5 berekeningen gemaakt over de hoeveelheid kokkelvlees die opgevisst kan worden als er tot lagere

dichtheden wordt doorgevisd. Voor de nuljarige kokkeltjes is ook hier een aparte berekening gemaakt in de kolommen 9 en 10.

### **3.3 De grootte van het kokkelbestand in de Waddenzee:**

In de Waddenzee zijn op 345 van de 1561 monsterpunten kokkels aangetroffen. In figuur 3 is de ligging van de monsterlocaties en de gebiedsindeling weergegeven. Het totale kokkelbestand bestaat voor 2 % uit nuljarige, voor 66 % uit éénjarige, en voor 32 % uit meerjarige kokkels. In 1990 bestond het totale bestand uit 23 % éénjarige en 77 % meerjarige kokkels, in 1991 was dit voor nul- één- en meerjarige kokkels respectievelijk 44 %, 32 % en 24 %. In de figuren 10 t/m 13 is de verspreiding weergegeven van één- en meerjarige kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> en grammen/m<sup>2</sup>. In de figuren 14 en 15 zijn de gevonden aantallen/m<sup>2</sup> nuljarige kokkeltjes te zien. In de Waddenzee zijn, evenals in de Oosterschelde, aanzienlijk meer kokkels aangetroffen dan in 1991. Het grootste aandeel in de kokkelbiomassa wordt ook hier geleverd door de éénjarige kokkels (66 %). De éénjarige kokkels in de Waddenzee hadden in mei een gemiddelde lengte van 17.5 mm, wat vergeleken met de in tabel 1 gehanteerde waarden vrij groot is. Aangezien kokkels wanneer ze groter worden procentueel minder snel in gewicht toenemen, is de groei van deze kokkels tussen mei en september mogelijk minder dan de factor 5.3 zoals vermeld in tabel 1. Anderzijds wijst de al forse schelp van de éénjarige kokkels in mei, in combinatie met het gegeven dat ook in de Waddenzee de broedval uitzonderlijk laat heeft plaatsgevonden, erop dat de groeiomstandigheden tot op heden bovengemiddeld zijn. Hierover bestaat momenteel verder geen inzicht, en er is bij de berekeningen derhalve uitgegaan van de in tabel 1 vermelde waarden.

Tijdens een inventarisatie van het wilde mosselbestand in de Westelijke Waddenzee (RIVO-rapp AQ 92-601) zijn grote dichtheden éénjarige kokkels gevonden in gebieden beneden de laagwaterlijn langs de afsluitdijk. Deze gegevens zijn, uitgebreid met aanvullende bemonsteringen op plaatsen in het gebied waar in het kader van de mosselinventarisatie niet is gemonsterd, aan het onderliggende onderzoek toegevoegd. In tabel 6 en op de verschillende kaarten is dit gebied afzonderlijk vermeld, aangeduid als gebied "Asub".

Figuur 22 en 23 geeft de berekende stukstallen in september weer voor respectievelijk de Westelijke en Oostelijke Waddenzee.

In tabel 6 is de kokkelbiomassa in de Waddenzee in metrische tonnen versgewicht in mei en in september berekend, dit is apart vermeld voor de deelgebieden (fig.3). De totaal aanwezige biomassa in de Waddenzee bedraagt in mei 92.000 ton vers, in 1990 was dat 102.000, en in 1991 slechts 19.000 ton vers. 22 % van de totale kokkelbiomassa in mei (=21.000 ton) ligt in het sublitoraal van gebied A. Naar verwachting zal de totale kokkelbiomassa in het najaar 1992 273.000 ton versgewicht bedragen, in 1990 was dat 150.000 en in 1991 32.000 ton vers.

In tabel 7 is de bevisbare hoeveelheid kokkelbiomassa in tonnen vlees berekend. Deze berekening is apart gemaakt voor de aangetroffen nuljarige kokkeltjes. In kolom 7 is berekend de hoeveelheid kokkelvlees die, bij de verschillende dichtheden, maximaal kan worden opgevist. Doordat er geen meerjarige kokkels aangetroffen zijn met een individueel versgewicht van minder dan 4 gram, hoefde hiervoor ook in de Waddenzee geen correctie te worden toegepast.

Bij een bevissing tot 30 kokkels/m<sup>2</sup> is de totale bevisbare hoeveelheid 27.000 ton kokkelvlees. Daarbij is echter een nuancering op zijn plaats ten aanzien van de kokkels die zijn aangetroffen in het gebied langs de afsluitdijk. In september is in dit gebied 12.000 ton vlees (= 29% van het totale bestand in de waddenzee) aanwezig waarvan 10.000 en 11.000 ton in dichtheden boven respectievelijk 50 en 30 kokkels/m<sup>2</sup>. De vraag is echter in hoeverre deze kokkeltjes nog in het najaar aanwezig zullen zijn. Meldingen van visserijkundig ambtenaren en van kokkel- en mosselvisseren uit het verleden wijzen erop dat de overlevingskansen van kokkels in dit gebied vrij laag zijn. Verstikking in de slikkige bodem in de zomermaanden, overwoekering na broedval van mosselen en predatie door zeesterren lijken daarbij de belangrijkste sterfteoorzaken. Ook het ontbreken van meerjarige kokkels in de verzamelde monsters, terwijl zowel in 1990 als in 1991 broedval van kokkels in dit gebied is geconstateerd (pers. med. Laros), wijst op de grote onzekerheid in het voortbestaan van kokkelbanken in dit gebied. Van grote sterftes in 1992 is tot aan het ter perse gaan van dit rapport overigens nog niets gebleken.

Wanneer bij de berekeningen in tabel 7 de kokkels in het sublitoraal buiten beschouwing worden gelaten, is de haalbare hoeveelheid kokkelvlees bij bevissing tot een dichtheid van 50 kokkels/m<sup>2</sup> 13.000 ton. Tot bij een dichtheid van 30 kokkels/m<sup>2</sup> is dat 16.000 ton.



### 3.4 De oogstbare kokkelbiomassa in 1992:

Uitgaande van een einddichtheid van 30 kokkels/m<sup>2</sup> zou er, in het najaar van 1992, in de Oosterschelde, de Westerschelde en in de Waddenzee respectievelijk 6.200, 1.100, en 27.100 ton kokkelvlees beschikbaar zijn. Er zou dus totaal 34.400 ton kokkelvlees kunnen worden opgevist. Het sublitoraal van de Waddenzee uitsluitend, is dat 25.500 ton. Van de 12.700 ton vlees die in 1990 bevisbaar was, is 57 % aangeland. Het resterende deel van de op basis van dichtheden visbare kokkelbestand was veelal niet oogstbaar om andere visserijtechnische redenen (een te geringe waterdiepte tijdens hoogwater, korte overspoelingsduur, te veel bijvangst van stenen, oesters mosselen etc.) In 1991 toen er alleen in het oostelijk deel van de oosterschelde mocht worden gevestigd, is van de beschikbare hoeveelheid kokkelvlees in het opengestelde gebied, zelfs maar 27 % aangeland. Als we voor 1992 uitgaan van een wegvangpercentage van 57 %, bedraagt de vangst in de Oosterschelde, de Westerschelde en de Waddenzee respectievelijk 3.500, 600, en 15.400 ton (W'zee excl. sublitoraal: 9.300) ton kokkelvlees, wat tezamen (19.500 danwel 13.400 ton) meer is dan de vangst van ca. 10.000 ton die in de afgelopen periode in kokkelrijke jaren is behaald. Voor de visserij lijken er derhalve dit jaar voldoende kokkels aanwezig om in de behoefte te voorzien. Wanneer er 10.000 ton vlees wordt weggevangen, zou er in de Oosterschelde (vrije gronden + percelen), in de Westerschelde en de Waddenzee tezamen  $6289 + 2490 + 742 + 23562 - 10.000 = \text{ca. } 23000$  ton in dichtheden boven 50 kokkels/m<sup>2</sup> achterblijven. Gesteld dat in het slechtste geval het gehele kokkelbestand in het sublitoraal van de Waddenzee afsterft, wordt deze hoeveelheid 13.000 ton vlees. Hoe deze kokkels over de verschillende gebieden verspreid zal liggen zal afhangen van hoe de visserij zich over het Deltagebied en Waddenzee verdeelt. Daarin is momenteel nog geen inzicht. Verder moet opgemerkt worden dat bij deze berekeningen geen rekening is gehouden met visserijsterfte onder ondermaatse kokkels die tijdens de visserij weer overboord worden gezet.

### 3.5 Het bestand nonnetjes en mosselen:

In de Oosterschelde is het totale bestand aan nonnetjes 2.000 ton versgewicht, het grootste deel hiervan, 1.700 ton versgewicht is aangetroffen op de diepere monsterpunten onder de Thoolse wal (zie 2.1). In de Oosterschelde is een hoeveelheid mosselen van 2500 ton versgewicht gevonden.

De gevonden hoeveelheid nonnetjes en mosselen in de Westerschelde bedroeg respectievelijk 930 en 1.100 ton versgewicht.

In de Waddenzee is een totaal bestand aan nonnetjes en mosselen gevonden van 36.000 en 3.300 ton versgewicht. Wat betreft mosselen kan opgemerkt worden dat dit minder is dan aangetroffen tijdens de inventarisatie van het mosselbestand die plaats heeft gehad vlak voor de kokkelinventarisatie (AQ 92-601). Uit vooronderzoek, voorafgaand aan de eigenlijke mosselinventarisatie, was al gebleken dat alleen op het Balgzand mosselbanken van enige betekenis voorkwamen. Op basis van bemonsteringen is het mosselbestand in dit gebied is toen geschat op 8.400 ton (netto) versgewicht, wat aanzienlijk meer is dan de in onderliggende rapport berekende hoeveelheid. Nadere beschouwing van de gegevens laat echter zien de berekende 8.400 ton vooral het gevolg is van de zeer hoge dichtheden mosselen op slechts één locatie. Weglating van dit monsterpunt leidt, zoals ook al beschreven in AQ 92-601, tot een bestand van 2.900 ton. Tijdens de kokkelinventarisatie waren, als gevolg van het minder fijnmazige grid dat tijdens dit onderzoek wordt gebruikt, toevallig geen monsterpunten nabij deze locatie opgenomen. Wat het bovenstaande vooral demonstreert, is dat ondanks het grote aantal monsterpunten (ca 1400) het op deze wijze bemonsteren van organismen die zeer geclusterd in het gebied voorkomen, zoals mosselen, maar een zeer beperkt inzicht geeft in de omvang van het bestand. Het enige wat geconcludeerd kan worden is dat het mosselbestand laag is. Hetzelfde kan gesteld worden voor het mosselbestand in de Oosterschelde. Voor bestandsopnamen van mosselen is een gestratificeerde bemonsterings schema, gebaseerd op vooronderzoek naar de locaties waar de aanwezige mosselbanken grofweg liggen, de meest voor de hand liggende aanpak. Een gunstige bijkomstigheid daarbij is dat mosselen in tegenstelling tot kokkels op de bodem leven en dus visueel (vanaf schepen, lopend, vanuit de lucht) waarneembaar zijn.

De verspreiding van nonnetjes in de Oosterschelde is weergegeven in figuur 16, de verspreiding in de Westerschelde in figuur 17, en de verspreiding van nonnetjes in de Waddenzee in de figuren 18 en 19.

#### 4. Bestandsgrootte in relatie tot het oogstbare gedeelte daarvan

Bij het formuleren van het beleid voor de kokkelvisserij met betrekking tot bijvoorbeeld de voedselbehoefte van vogels is de relatie tussen de omvang van het totale kokkelbestand en het gedeelte daarvan dat in oogstbare dichtheden voorkomt (voor scholeksters is dat boven 50 kokkels/m<sup>2</sup>) een belangrijk gegeven. Dit percentage is echter afhankelijk van de omvang van het bestand, hetgeen logisch is gegeven dat in kokkelrijke jaren niet zozeer het areaal als wel de dichtheden, waarin kokkels in de banken voorkomen, toeneemt. Op basis van bestands gegevens uit 1980 (alleen de Waddenzee, bewerking gegevens De Vlas, 1982) en de kokkelinventarisaties sinds 1990, is nagegaan hoe dit verband ligt. In figuur 24a is de beschikbare hoeveelheid kokkels in dichtheden boven 50 kokkels/m<sup>2</sup> uitgezet als functie van het totale kokkelbestand. De relatie tussen beide blijkt (na log transformatie) met een lineair verband te kunnen worden beschreven. Voor de Waddenzee is dit verband statistisch significant ( $R^2=0.998$ ,  $p<0.001$ ). Voor de Oosterschelde is dat, ondanks het feit dat met het voor dit gebied berekende verband 98.8% van de opgetreden variatie kan worden verklaard ( $R^2=0.988$ ), niet het geval als gevolg van het geringe aantal meetjaren (3).

In figuur 24a is aangegeven met welke totale kokkelbiomassa in de Waddenzee correspondeert met 12 miljoen kokkelvlees in dichtheden boven 50 kokkels/m<sup>2</sup>, (=de geschatte voedselbehoefte van vogels in het gebied, RIN-rapp 87/18), wat uitkomt op 29 milj. kg. Het verband in formule luidt voor de Waddenzee:

$$\ln(B_{50}) = -1.6995 + 1.5771 \ln(B_{\text{tot}})$$

en voor de Oosterschelde:

$$\ln(B_{50}) = -1.9939 + 1.3324 \ln(B_{\text{tot}})$$

waarin: B<sub>50</sub> de oogstbare kokkelbiomassa is die in dichtheden boven 50 kokkels/m<sup>2</sup> voorkomt en B<sub>tot</sub> de omvang is van het totale bestand, alles daarbij in miljoen kg vlees.

In figuur 24 b en c is voor de Oosterschelde en Waddenze op basis van de in figuur 24a gevonden verbanden de oogstbare hoeveelheid weergegeven als percentage van het totale bestand.

## 5 . VERWIJZINGEN:

- Stralen, M. R. van, 1990. Het kokkelbestand in de Oosterschelde en de Waddenzee in 1990. RIVO-rapport AQ 90 - 03.
  
- Stralen, M. R. van, J.J. Kesteloo-Hendrikse, C.M. Brand, 1990. Bestands grootte en visserij mortaliteit van kokkels in de Oosterschelde in 1989. RIVO-rapport AQ 91 - 02.
  
- Twisk, F., 1990. Groei en sterfte van overjarige kokkels in de Oosterschelde. Rijkswaterstaat DGW. Notitie GWWS-90.13093.
  
- Stralen, M. R. van, 1992. Het bestand mosselzaad in de Waddenzee in het voorjaar van 1992. RIVO-rapport AQ 92 - 602.
  
- Stralen, M. R. van, J.J. Kesteloo-Hendrikse, 1992. Het kokkelbestand en de broedval van kokkels in de Oosterschelde en de Waddenzee in 1991. RIVO-rapport AQ 92 - 05.
  
- RIN 1987. Effecten van de kokkelvisserij in de Waddenzee. RIN-rapport 87/18:1-20.
  
- Vlas, J. de, 1982. De effecten van de kokkelvisserij op de bodemfauna van de Oosterschelde en de Waddenzee. RIN-rapport 82/19: 99 p.

## 6. LIJST VAN FIGUREN EN TABELLEN:

Fig. 1	Ligging van de monsterpunten en deelgebieden in de Oosterschelde.	14
Fig. 2	Ligging van de monsterpunten in de Westerschelde.	15
Fig. 3	Monsterpunten en deelgebieden in de Waddenzee.	16
Fig. 4	Verspreiding van één- en meerjarige kokkels in aantallen/m <sup>2</sup> in de Oosterschelde.	17
Fig. 5	Biomassa van één- en meerjarige kokkels in de Oosterschelde.	18
Fig. 6	Verspreiding van nuljarige kokkeltjes in aantallen/m <sup>2</sup> in de Oosterschelde.	19
Fig. 7	Verspreiding van één- en meerjarige kokkels in aantallen/m <sup>2</sup> in de Westerschelde.	20
Fig. 8	Biomassa van één- en meerjarige kokkels in de Westerschelde.	21
Fig. 9	Verspreiding van nuljarige kokkeltjes in aantallen/m <sup>2</sup> in de Westerschelde.	22
Fig.10	Verspreiding van één- en meerjarige kokkels in aantallen/m <sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee.	23
Fig.11	Verspreiding van één- en meerjarige kokkels in aantallen/m <sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee.	24
Fig.12	Biomassa van één- en meerjarige kokkels in de Westelijke Waddenzee.	25
Fig.13	Biomassa van één- en meerjarige kokkels in de Oostelijke Waddenzee.	26
Fig.14	Verspreiding van nuljarige kokkels in aantallen/m <sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee.	27
Fig.15	Verspreiding van nuljarige kokkels in aantallen/m <sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee.	28
Fig.16	Verspreiding van nonnetjes in aantallen/m <sup>2</sup> in de Oosterschelde.	29
Fig.17	Verspreiding van nonnetjes in aantallen/m <sup>2</sup> in de Westerschelde.	30
Fig.18	Verspreiding van nonnetjes in aantallen/m <sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee.	31
Fig.19	Verspreiding van nonnetjes in aantallen/m <sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee.	32
Fig.20	Berekend stukstal van kokkels in de Oosterschelde in het najaar.	33
Fig.21	Berekend stukstal van kokkels in de Westerschelde in het najaar.	34
Fig.22	Berekend stukstal van kokkels in de Westelijke Waddenzee in het najaar.	35
Fig.23	Berekend stukstal van kokkels in de Oostelijke Waddenzee in het najaar.	36
Fig.24	Oogstbare kokkelbiomassa in relatie met de grootte van het kokkelbestand	37
Tabel 1	Gegevens over de groei en sterfte van kokkels.	38
Tabel 2	De kokkelbiomassa in de Oosterschelde in mei en september 1992.	39
Tabel 3	Oogstbare biomassa van kokkels in de Oosterschelde.	40
Tabel 4	De kokkelbiomassa in de Westerschelde in mei en september 1992.	41
Tabel 5	Oogstbare biomassa van kokkels in de Westerschelde.	42
Tabel 6	De kokkelbiomassa in de Waddenzee in mei en september 1992.	43
Tabel 7	Oogstbare biomassa van kokkels in de Waddenzee.	44

Fig. 1 Ligging van de monsterpunten en deelgebieden in de Oosterschelde.

Bij de verwerking van de gegevens is onderscheid gemaakt tussen het gebied ten oosten en ten westen van de Zeelandbrug. Locaties op verhuurde mosselpercelen zijn apart aangegeven.

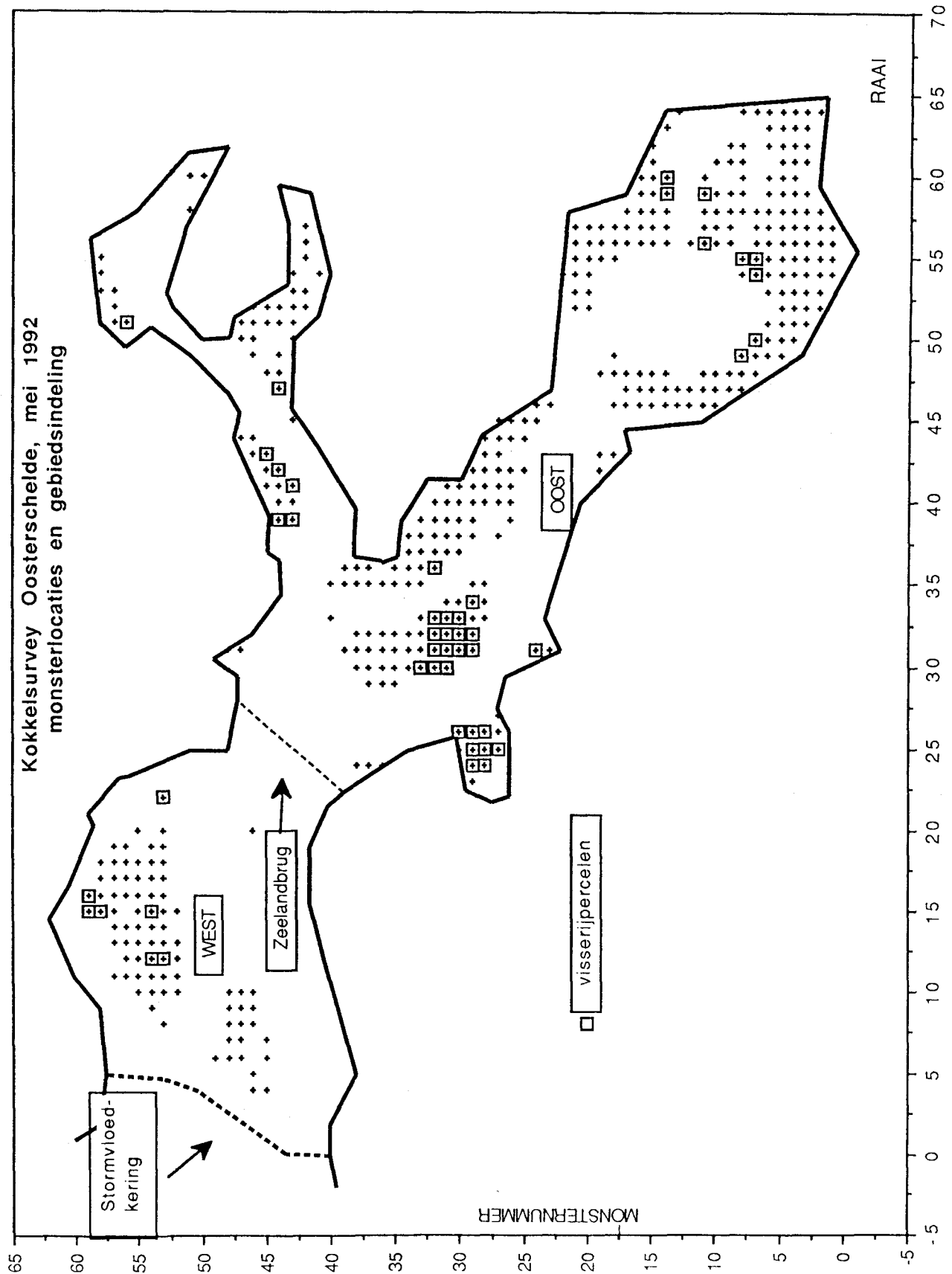


Fig. 2 Ligging van de monsterpunten in de Westerschelde.

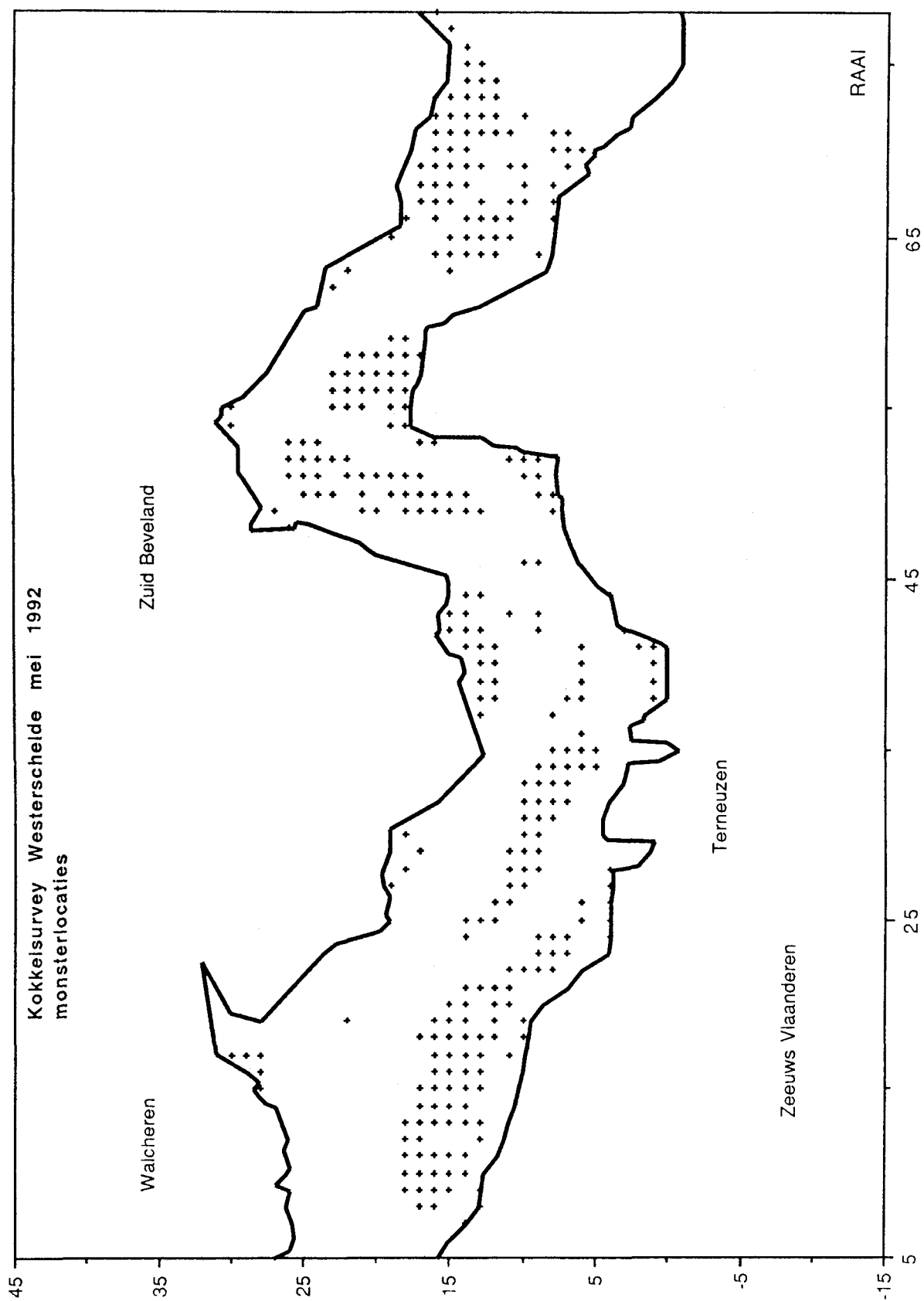


Fig. 3 Monsterpunten en gebiedsindeling in de Waddenzee.

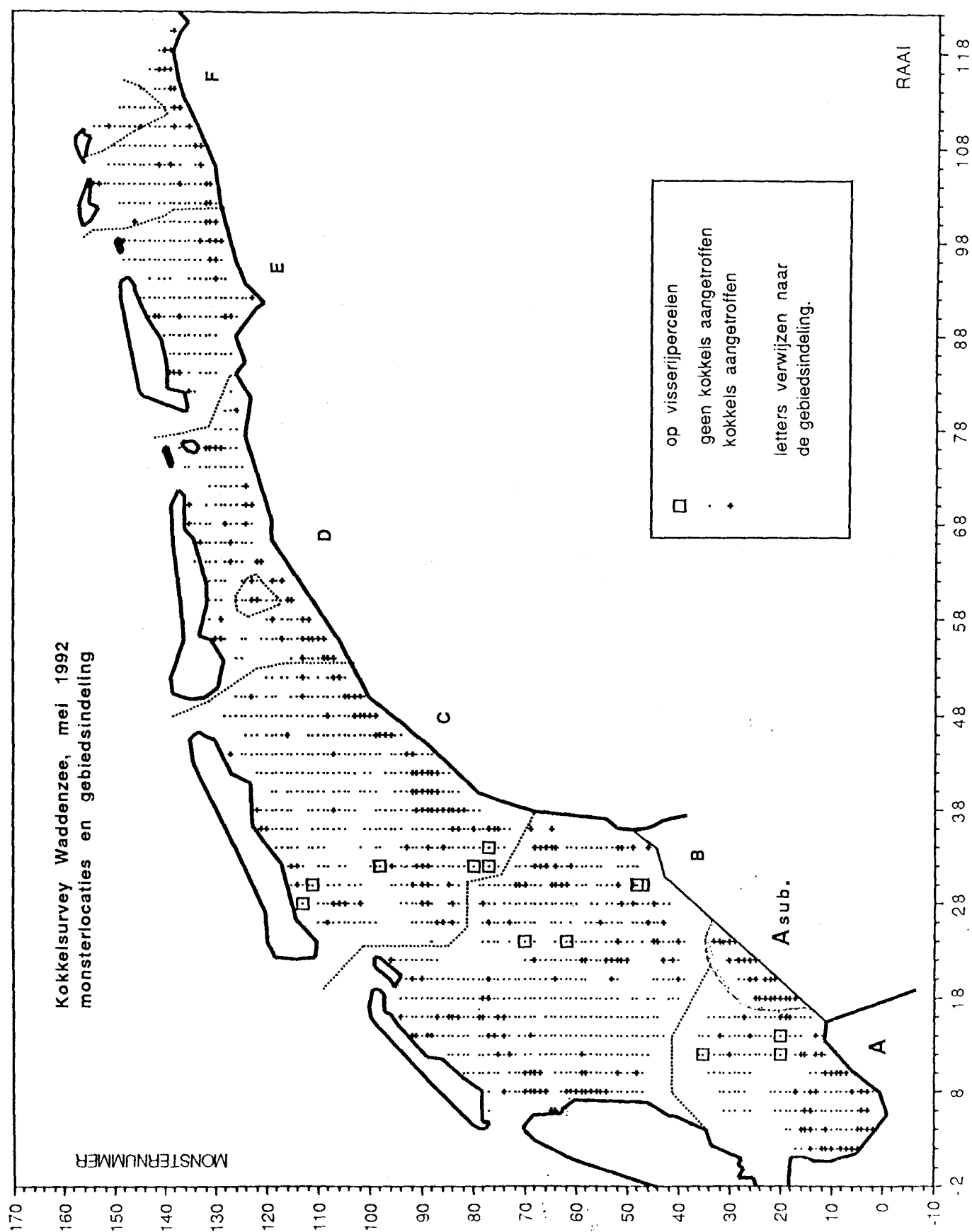




Fig. 4 Verspreiding van één- en meerjarige kokkels tesamen in aantallen/m<sup>2</sup> in de Oosterschelde (mei 1992).

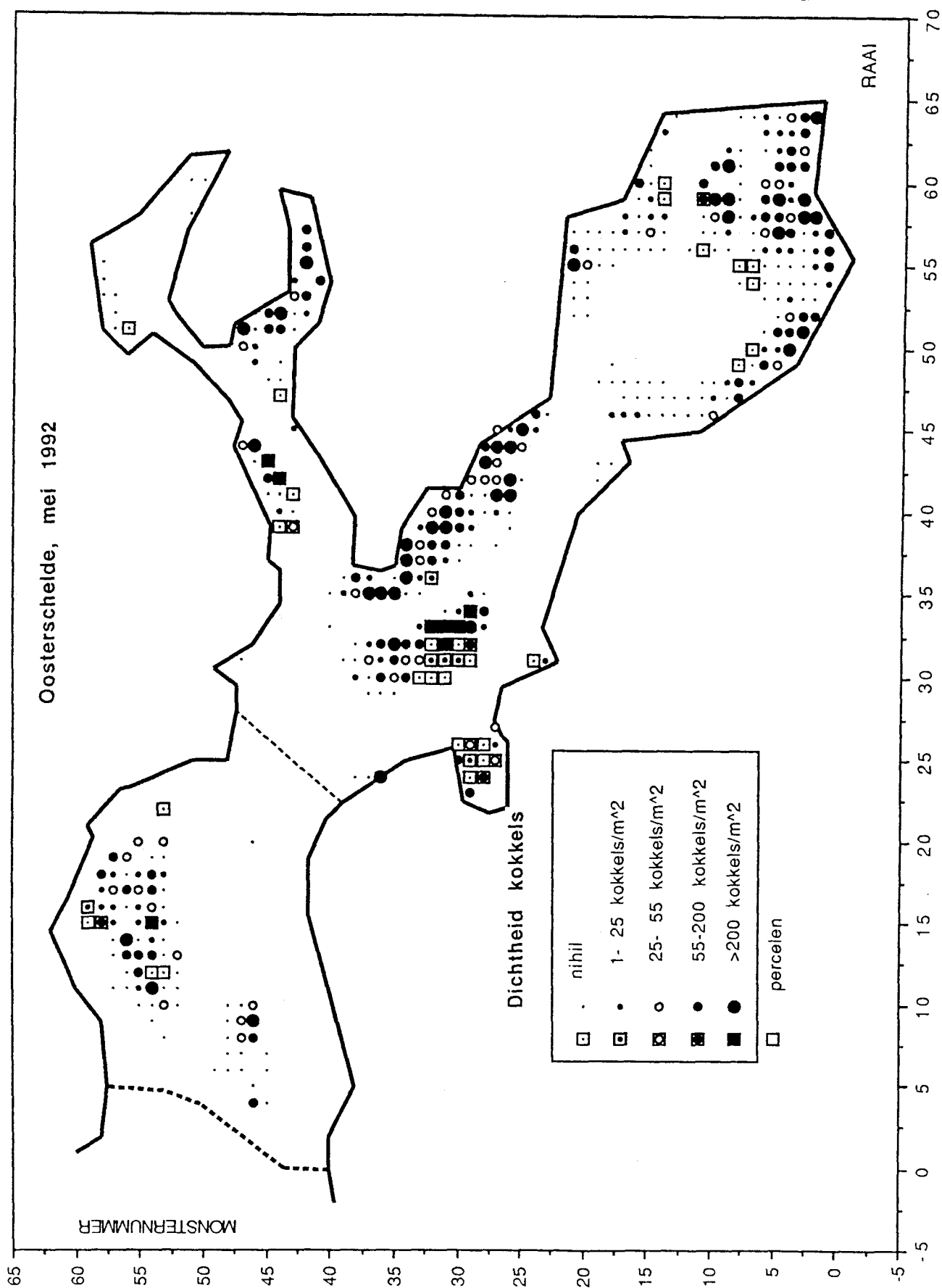


Fig. 5 Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m<sup>2</sup> in de Oosterschelde  
(mei 1992).

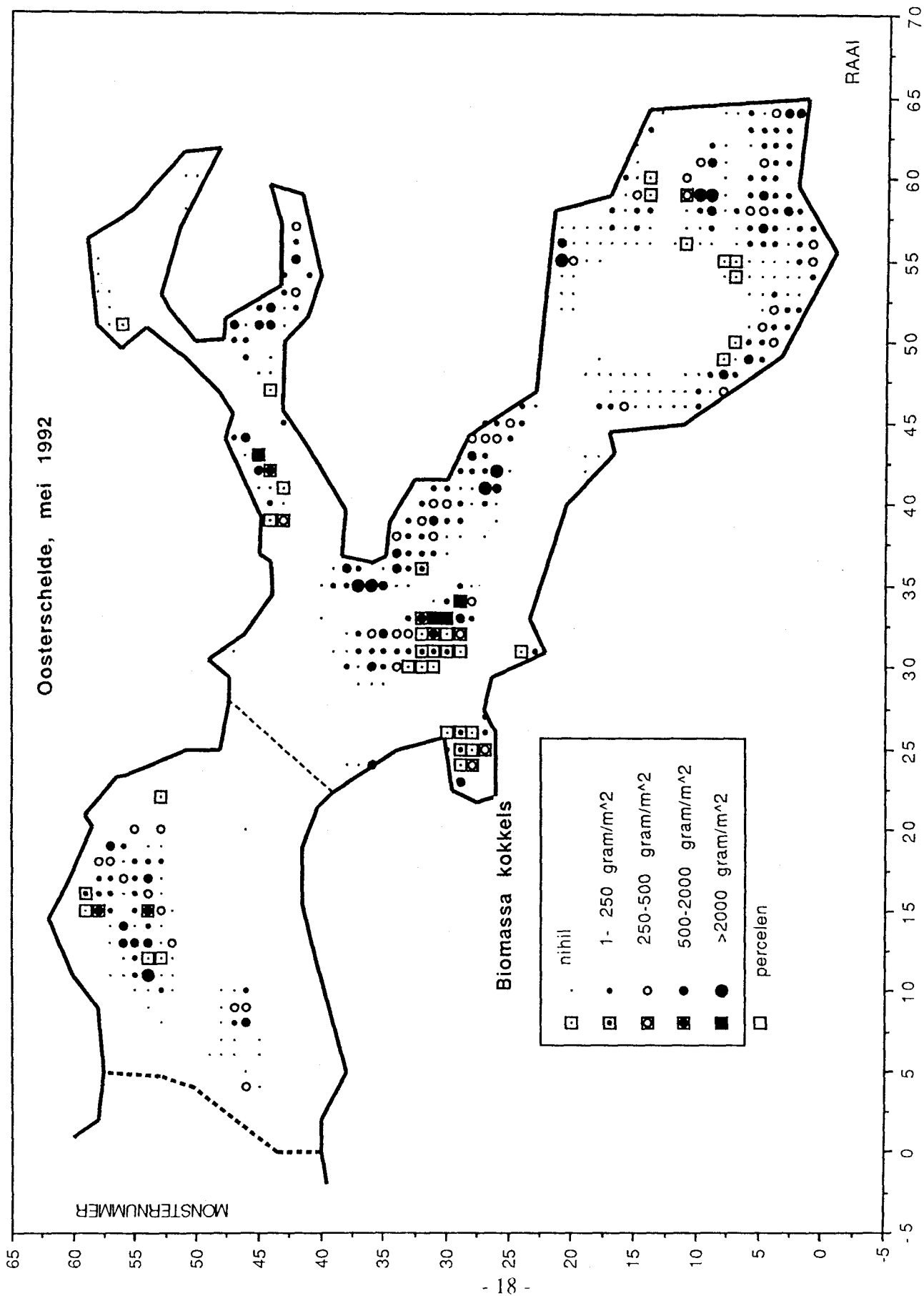


Fig. 6 Verspreiding van nuljarige kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> in de Oosterschelde (mei 1992).

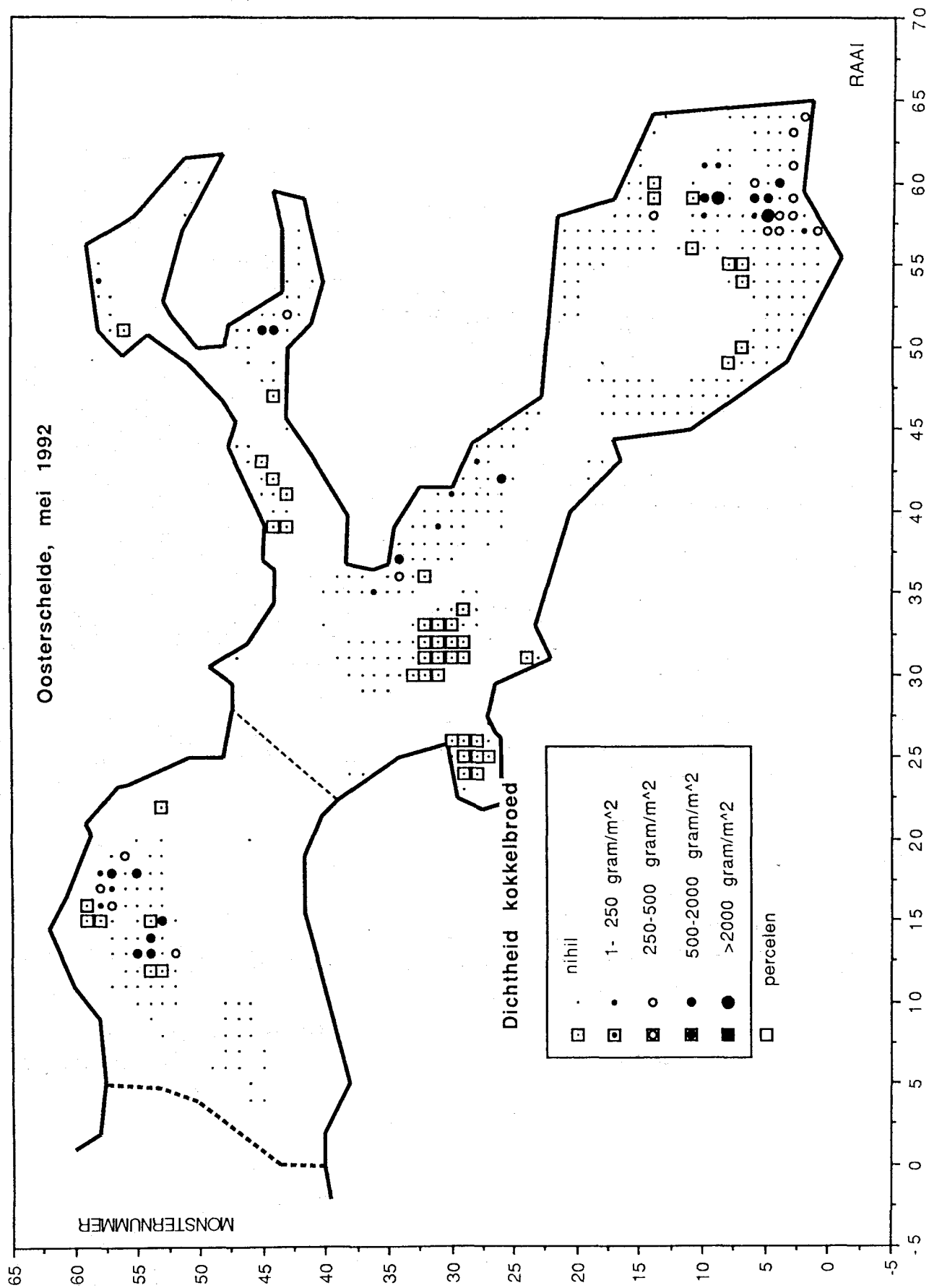


Fig. 7 Verspreiding van één- en meerjarige kokkels tesamen in aantallen/m<sup>2</sup> in de Westerschelde (mei 1992).

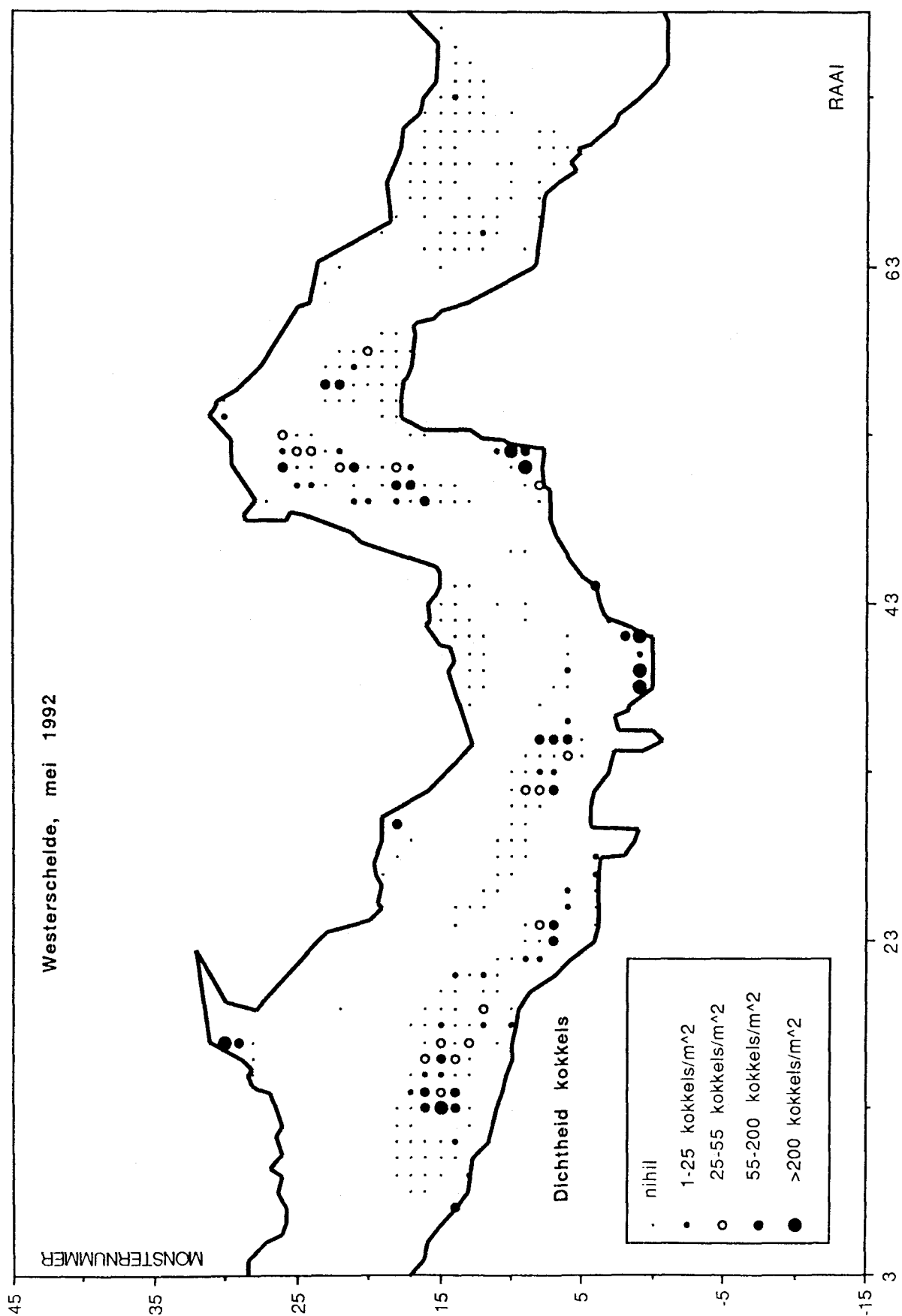


Fig. 8 Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m<sup>2</sup> in de Westerschelde  
(mei 1992).

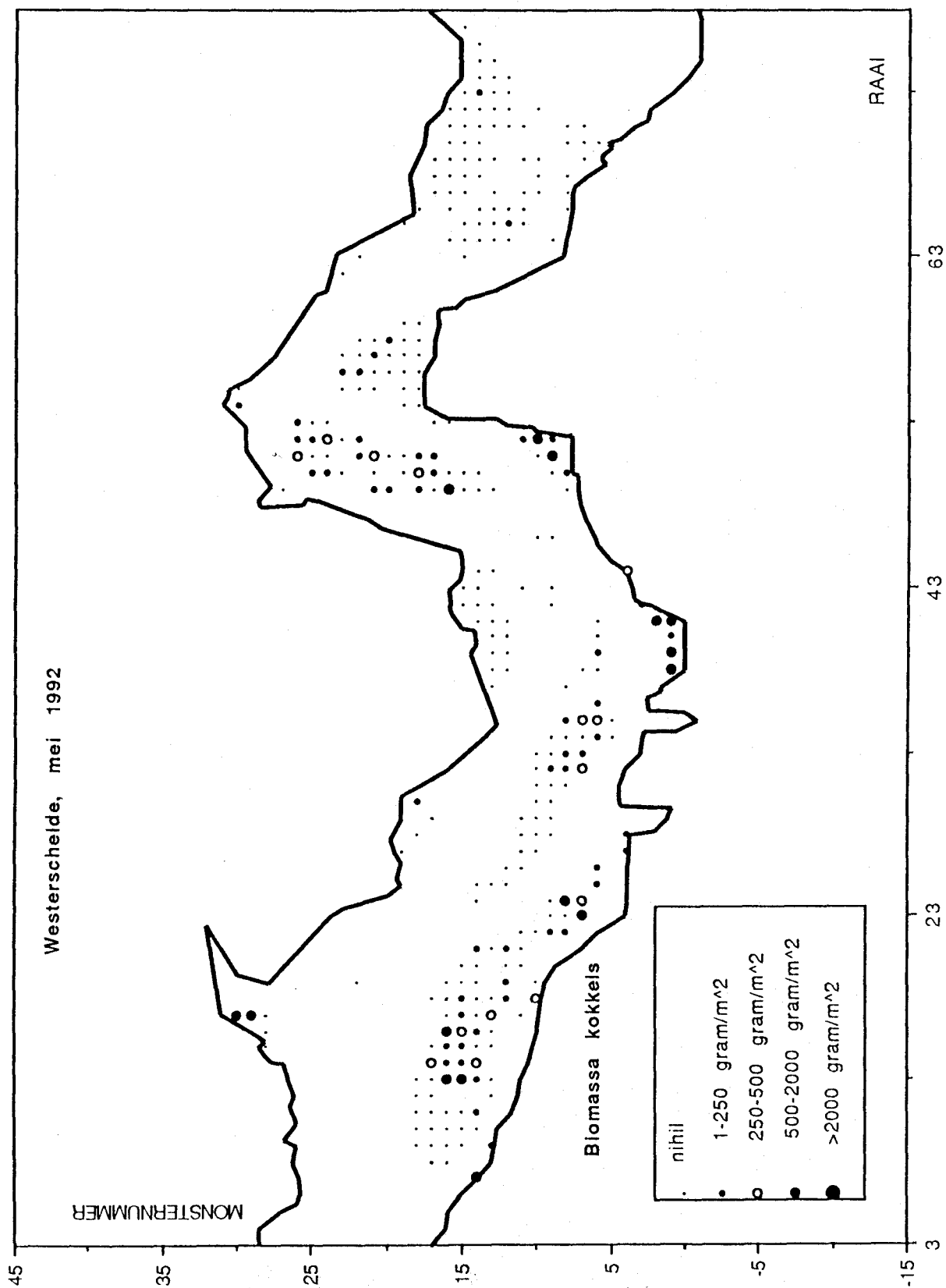


Fig. 9 Verspreiding van nuljarige kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> in de Westerschelde (mei 1992).

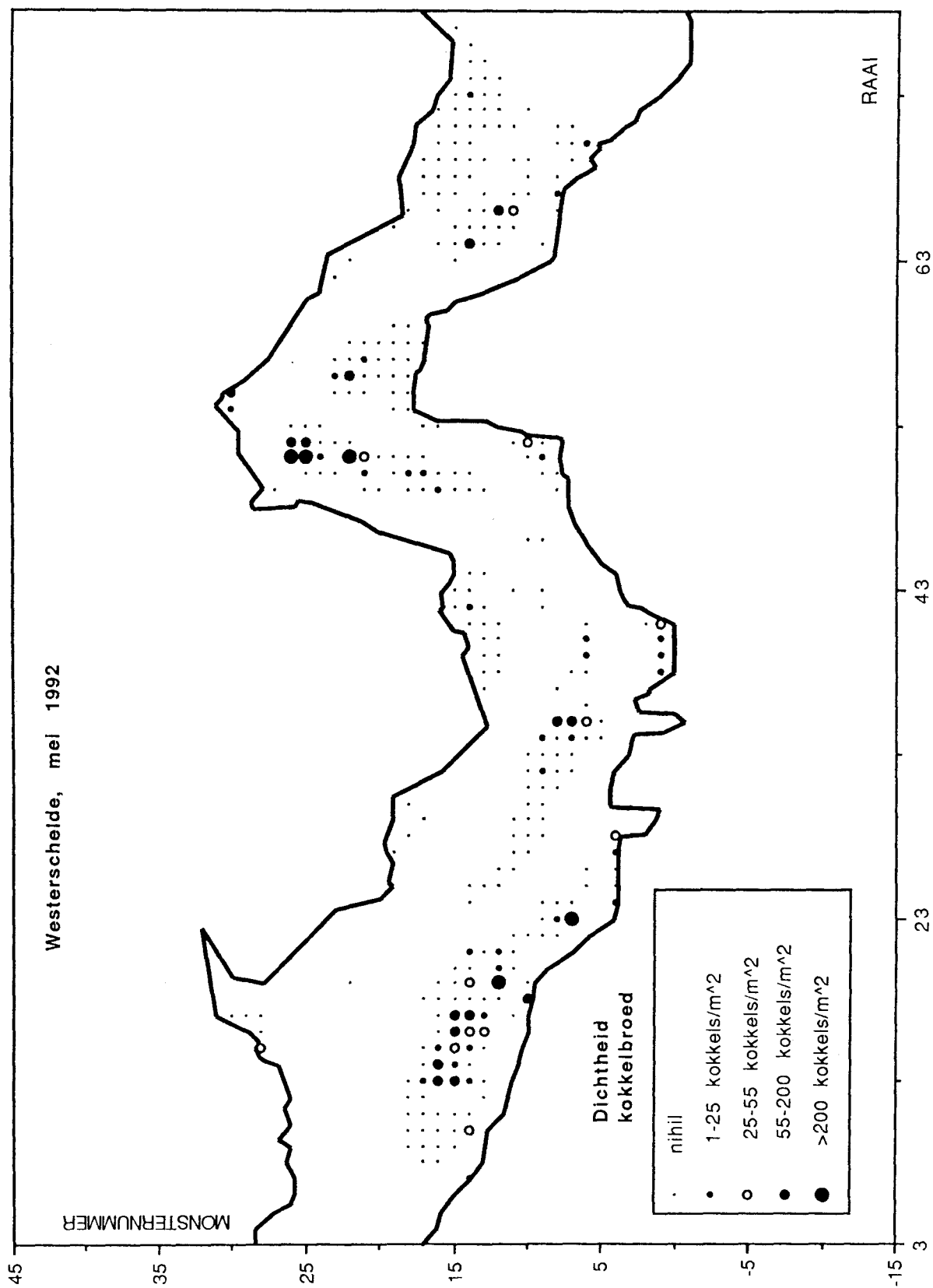


Fig. 10 Verspreiding van één- en meerjarige kokkels tesamen in aantallen/m<sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee (mei 1992).

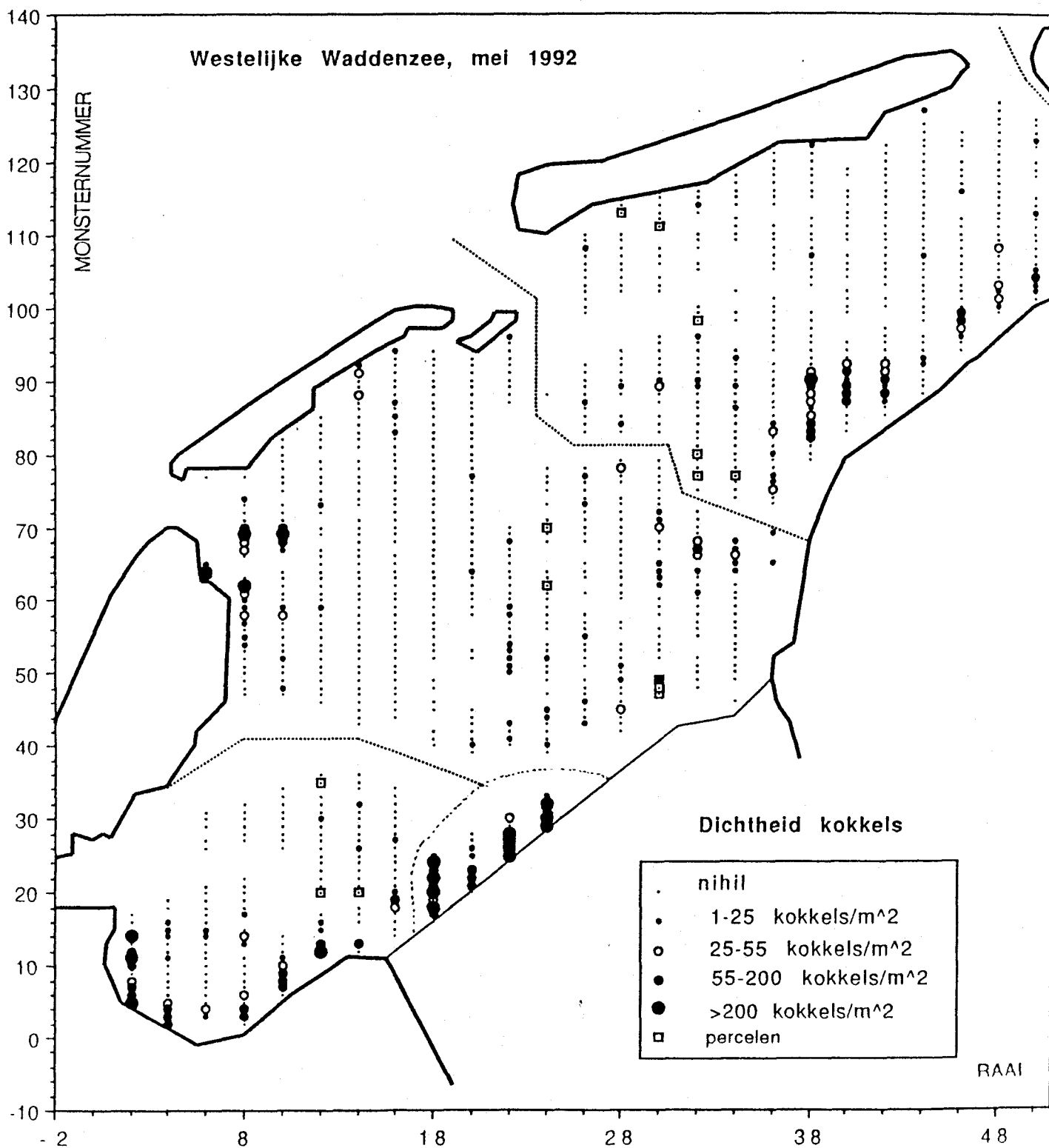


Fig. 11 Verspreiding van één- en meerjarige kokkels tesamen in aantallen/m<sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee (mei 1992).

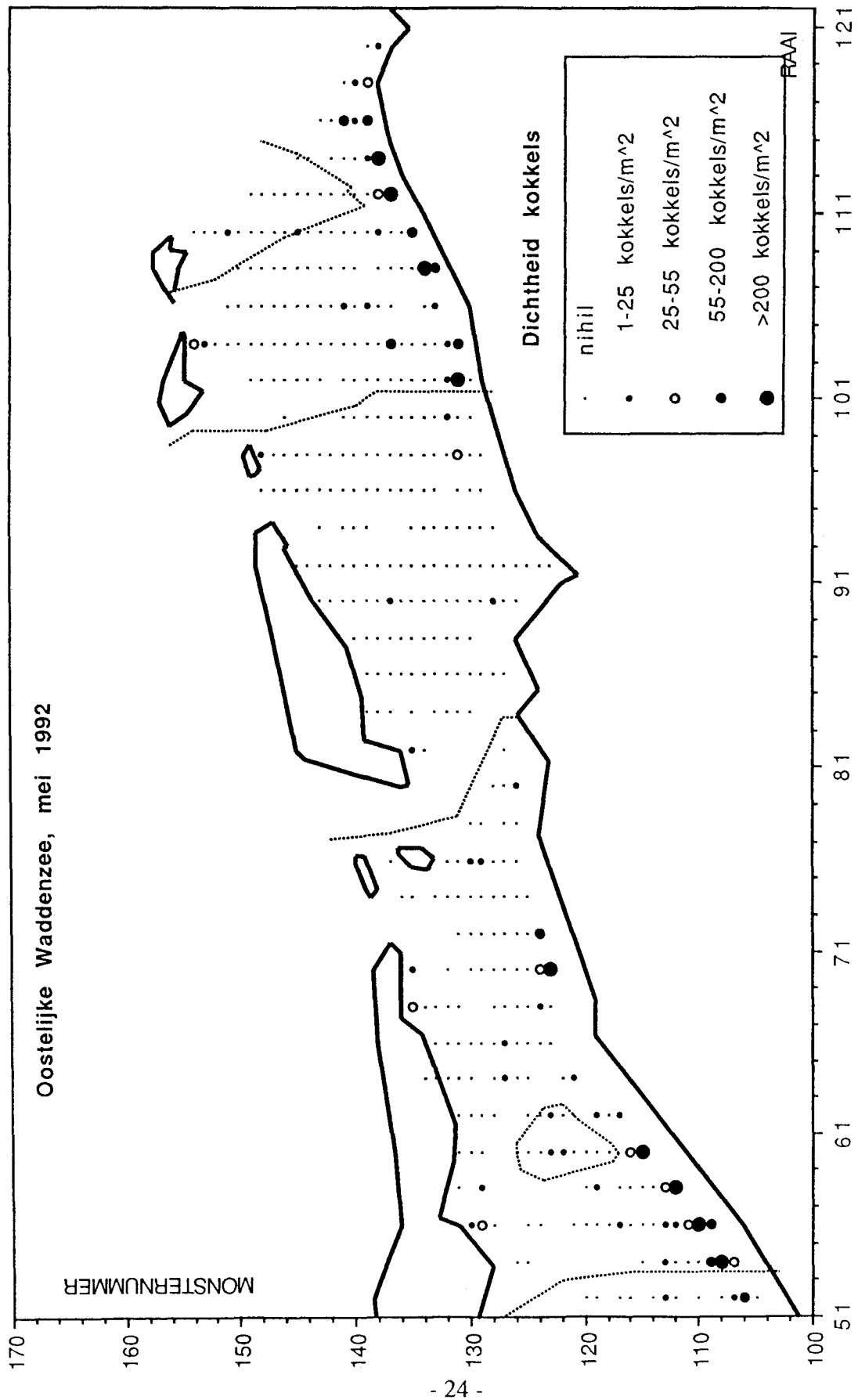




Fig. 12 Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m<sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee  
(mei 1992).

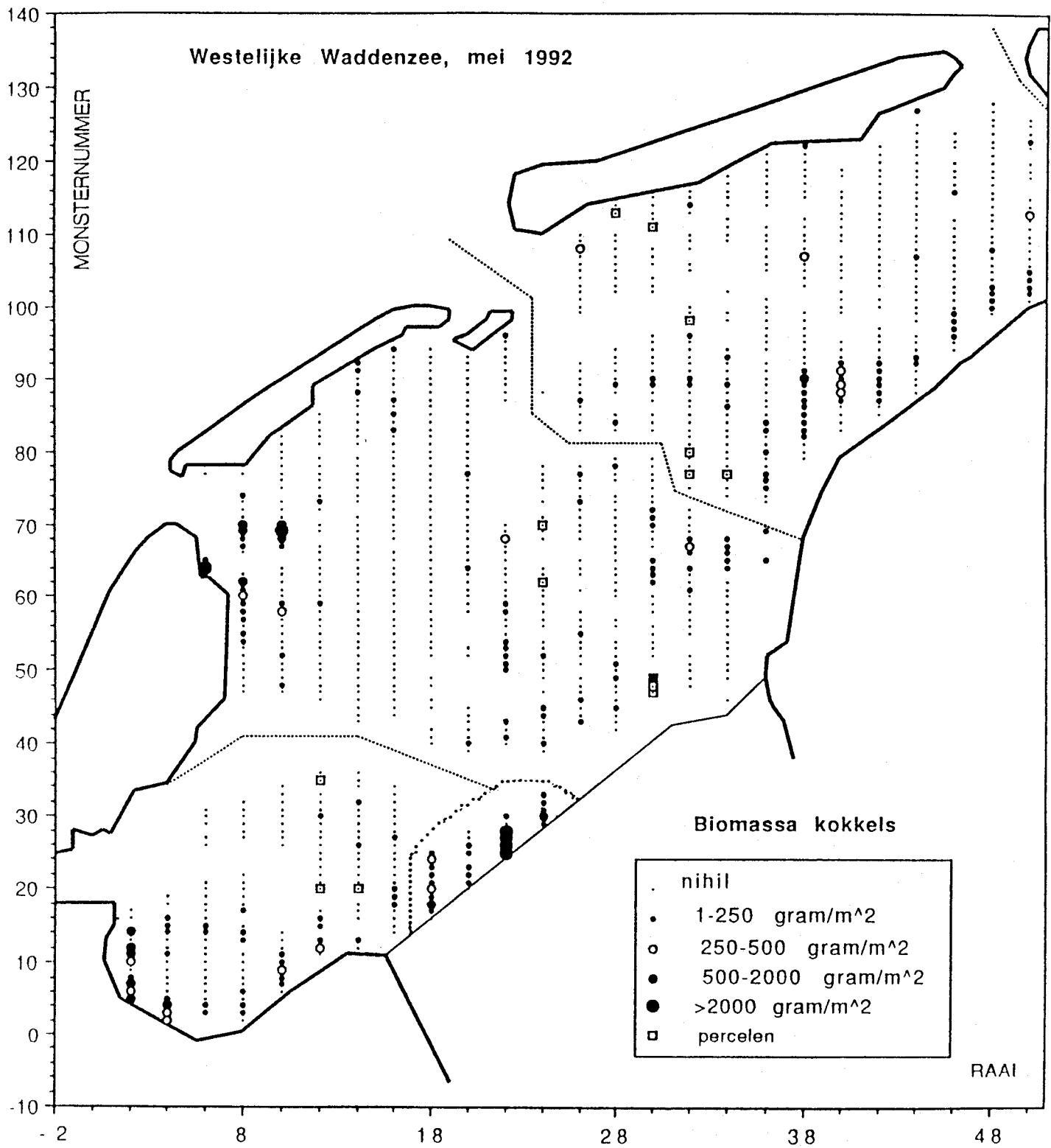


Fig. 13 Biomassa van kokkels in grammen versgewicht/m<sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee  
(mei 1992).

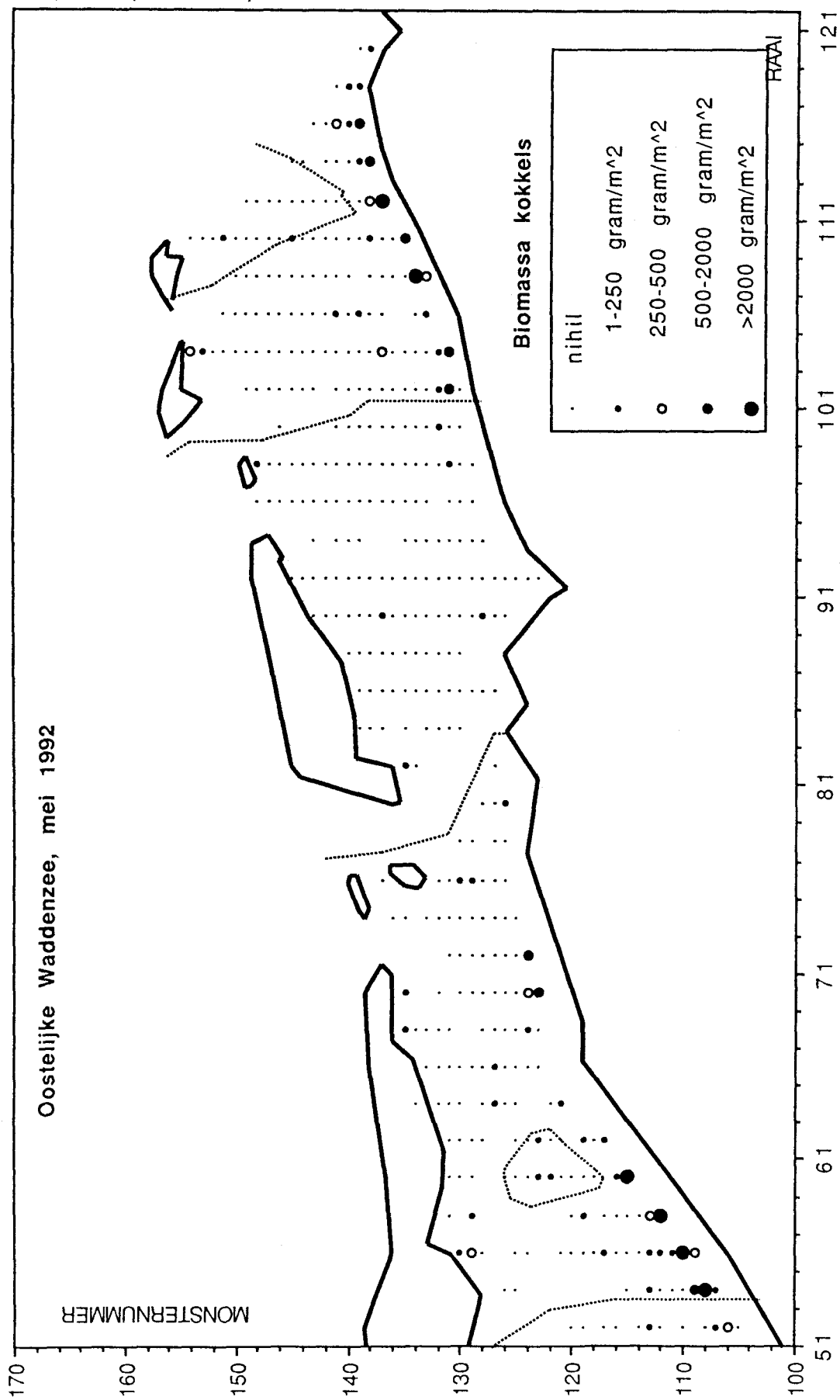


Fig. 14 Verspreiding van nuljarige kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee (mei 1992).

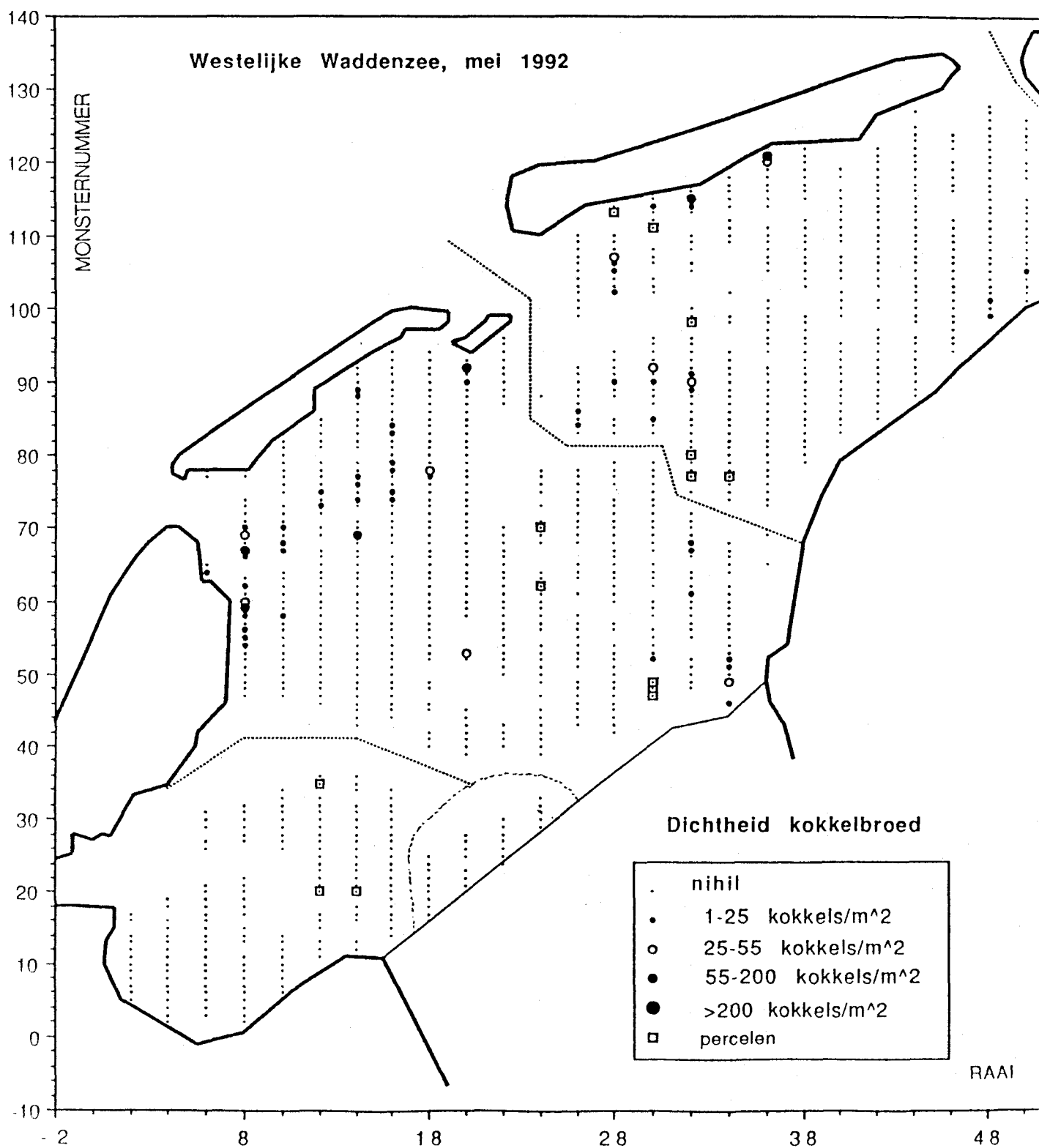


Fig. 15 Verspreiding van nuljarige kokkels in aantallen/m<sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee (mei 1992).

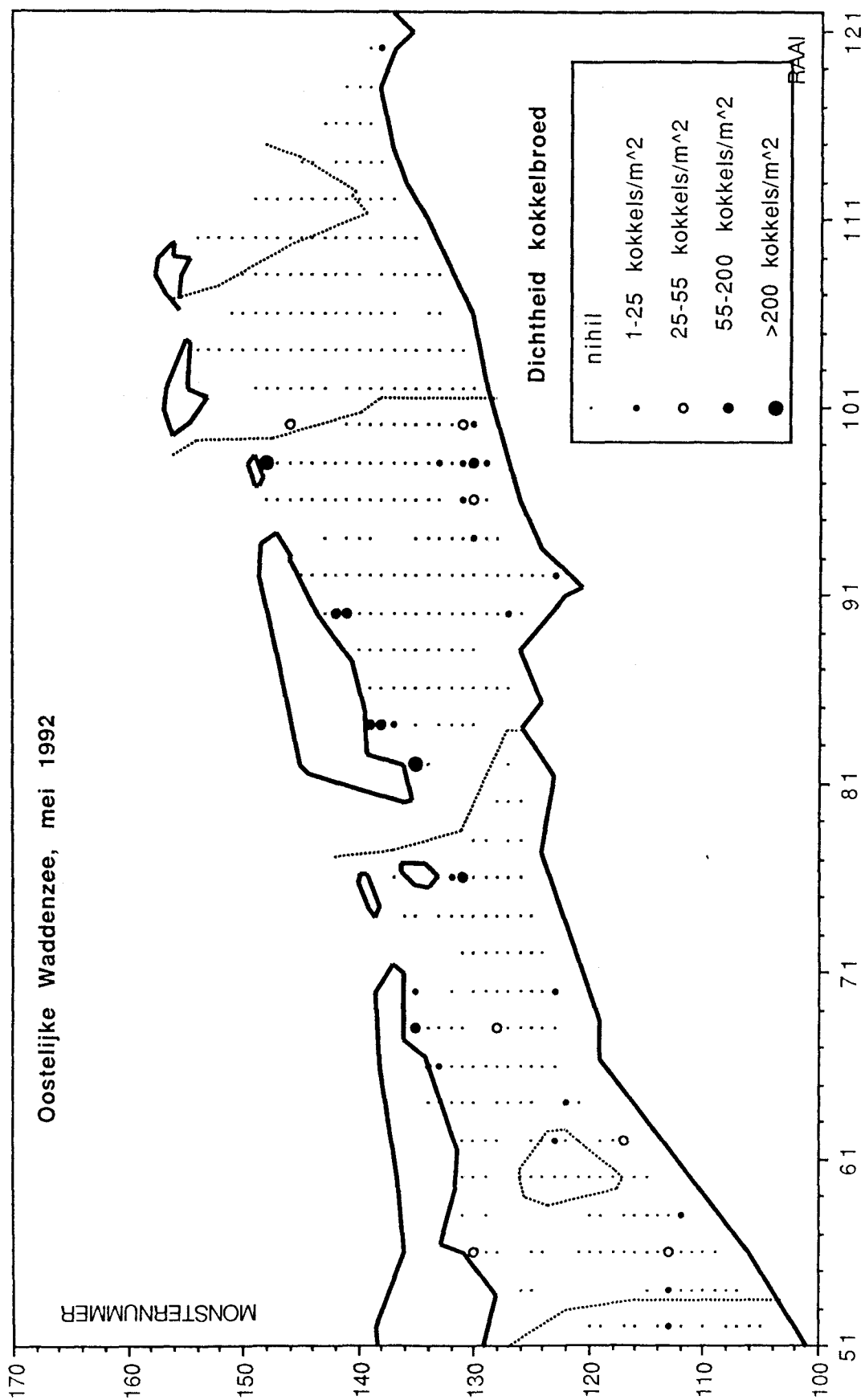


Fig. 16 Verspreiding van nonnetjes in aantallen/m<sup>2</sup> in de Oosterschelde (mei 1992).

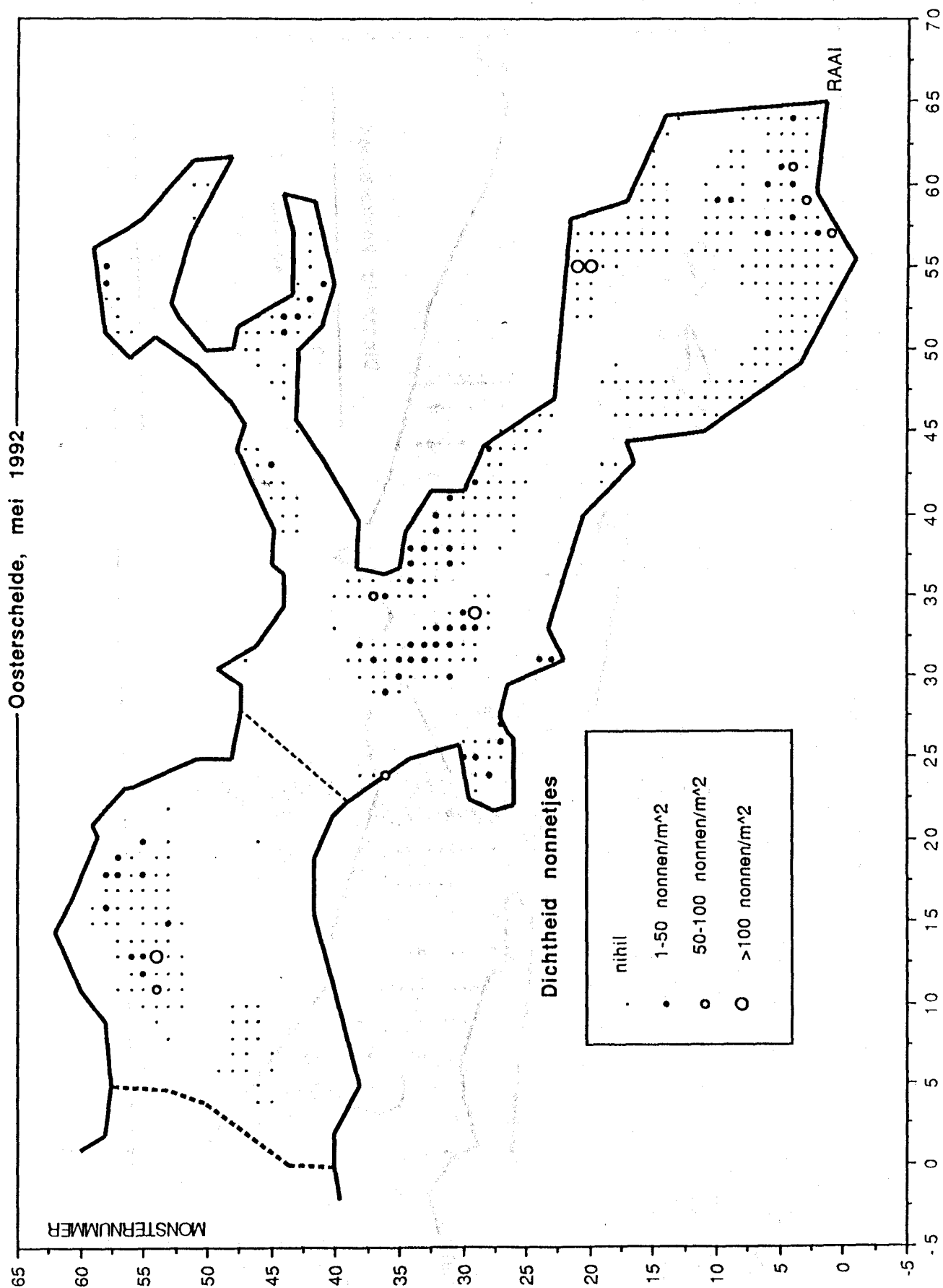


Fig. 17 Verspreiding van nonnetjes in aantallen/m<sup>2</sup> in de Westerschelde (mei 1992).

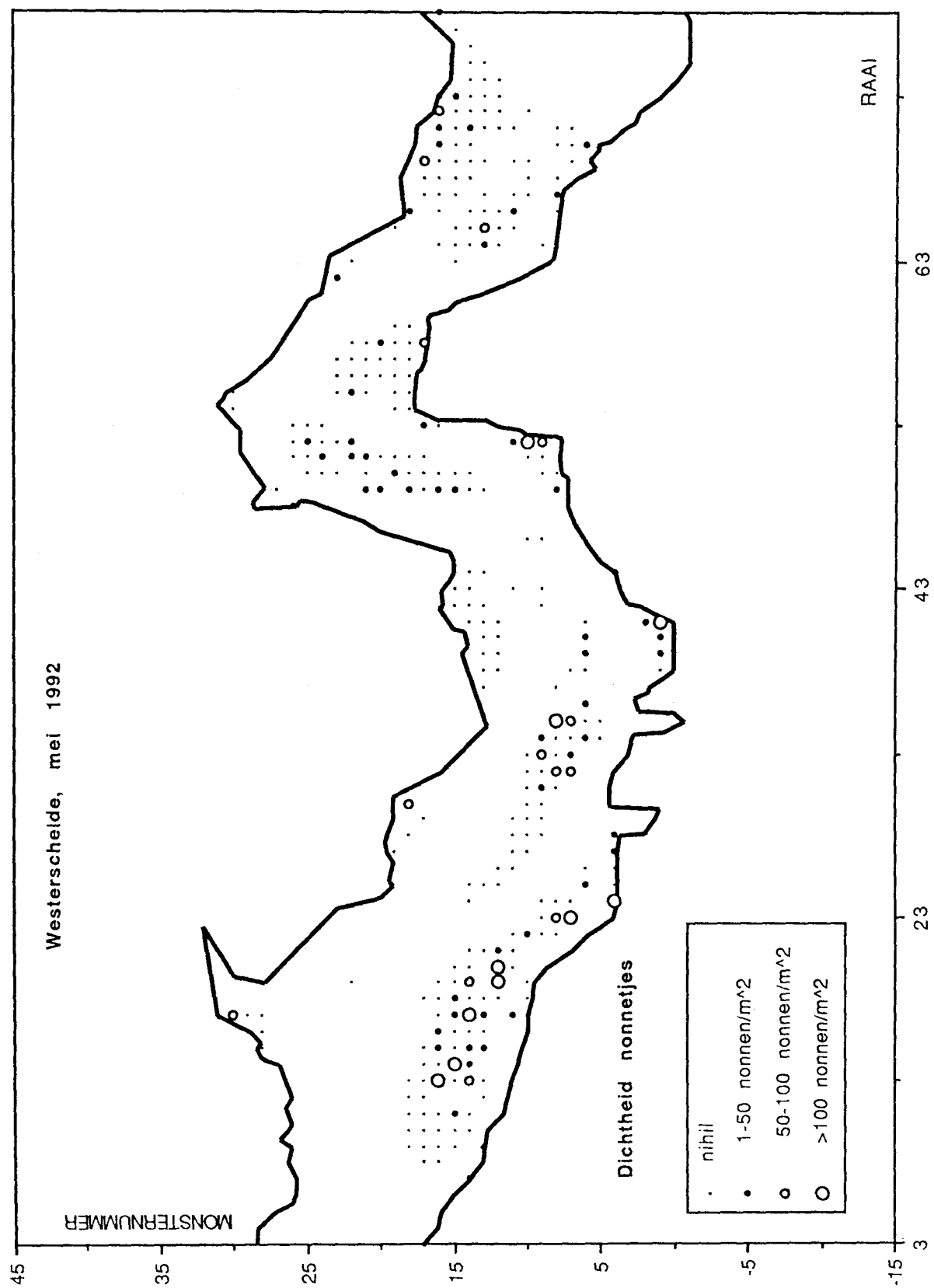


Fig. 18 Verspreiding van nonnetjes in aantallen/m<sup>2</sup> in de Westelijke Waddenzee (mei 1992).

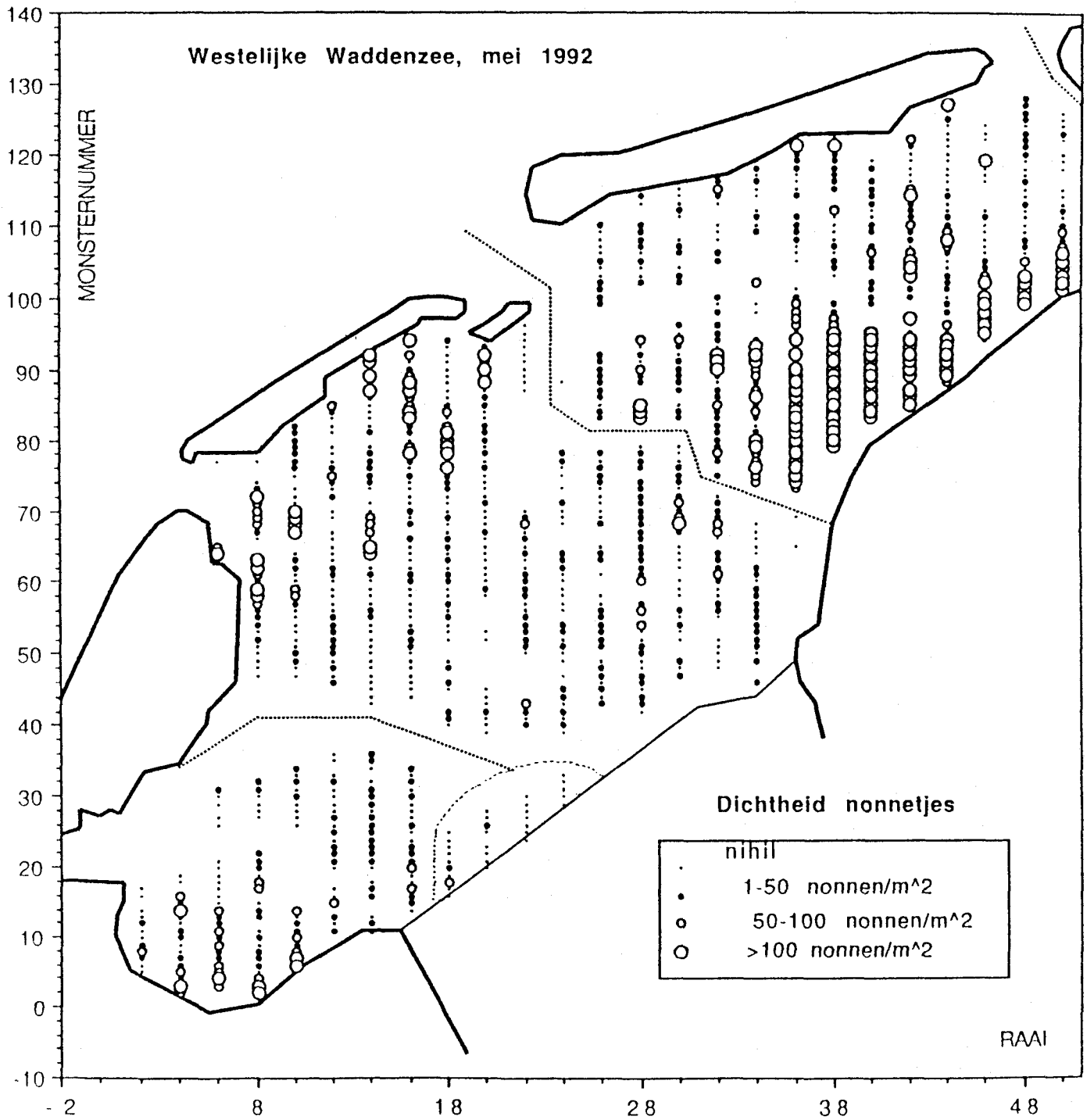


Fig. 19 Verspreiding van nonnetjes in aantallen/m<sup>2</sup> in de Oostelijke Waddenzee (mei 1992).

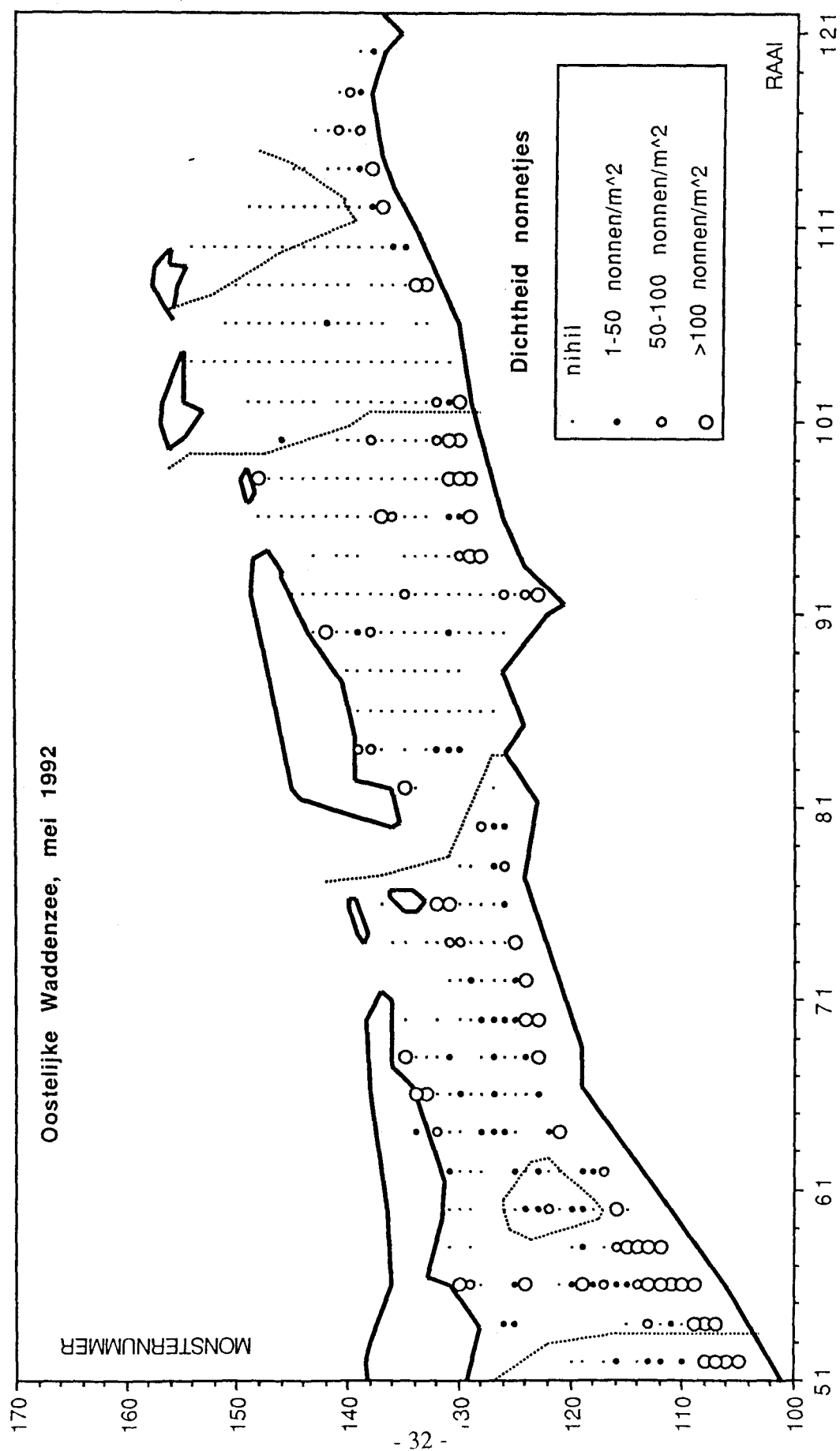




Fig. 20 Berekend stukstal (= aantal kokkels per kg gekookt kokkelvlees) in de Oosterschelde in september 1992.

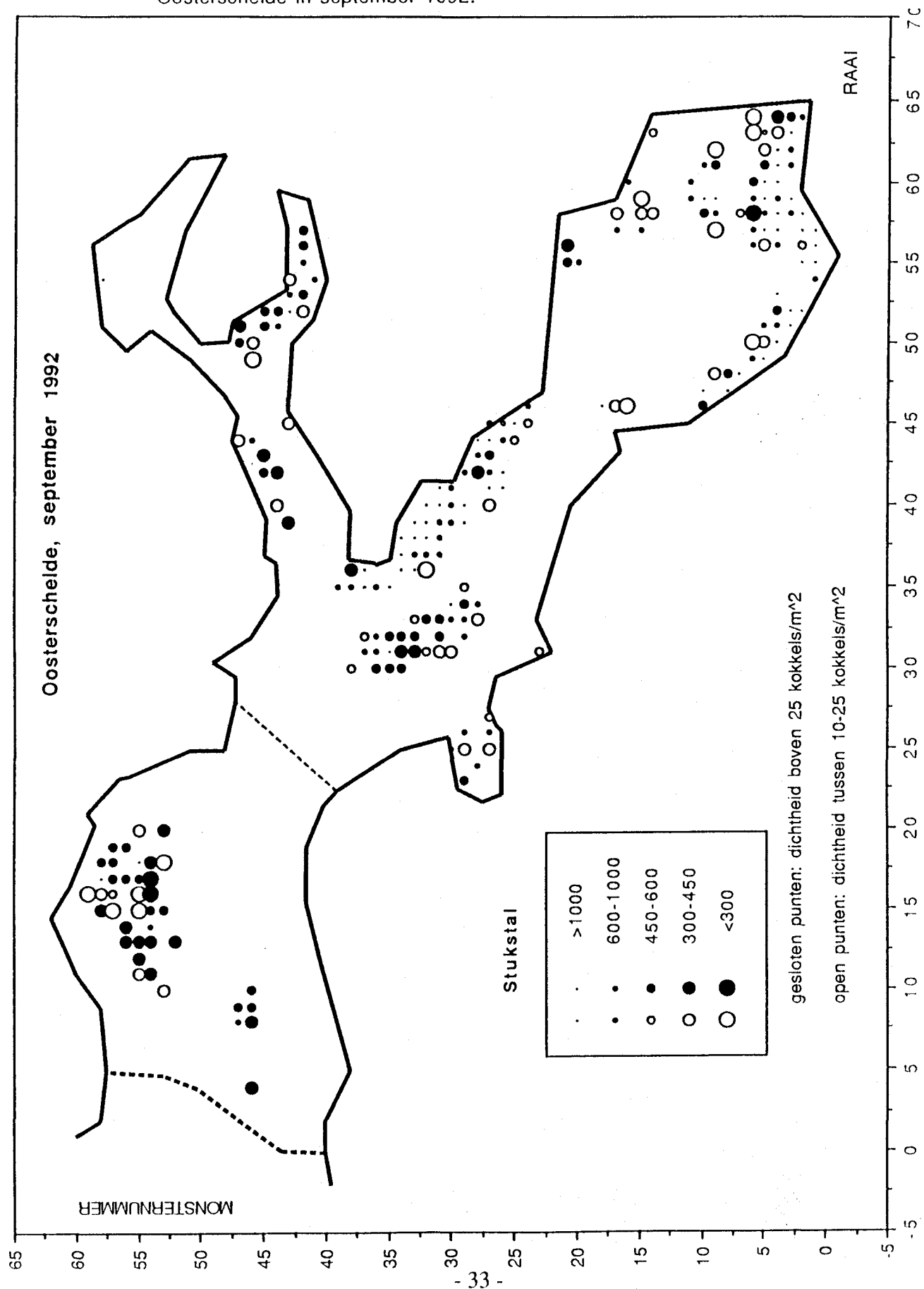


Fig. 21 Berekend stukstal (= aantal kokkels per kg gekookt kokkelvlees) in de Westerschelde in september 1992.

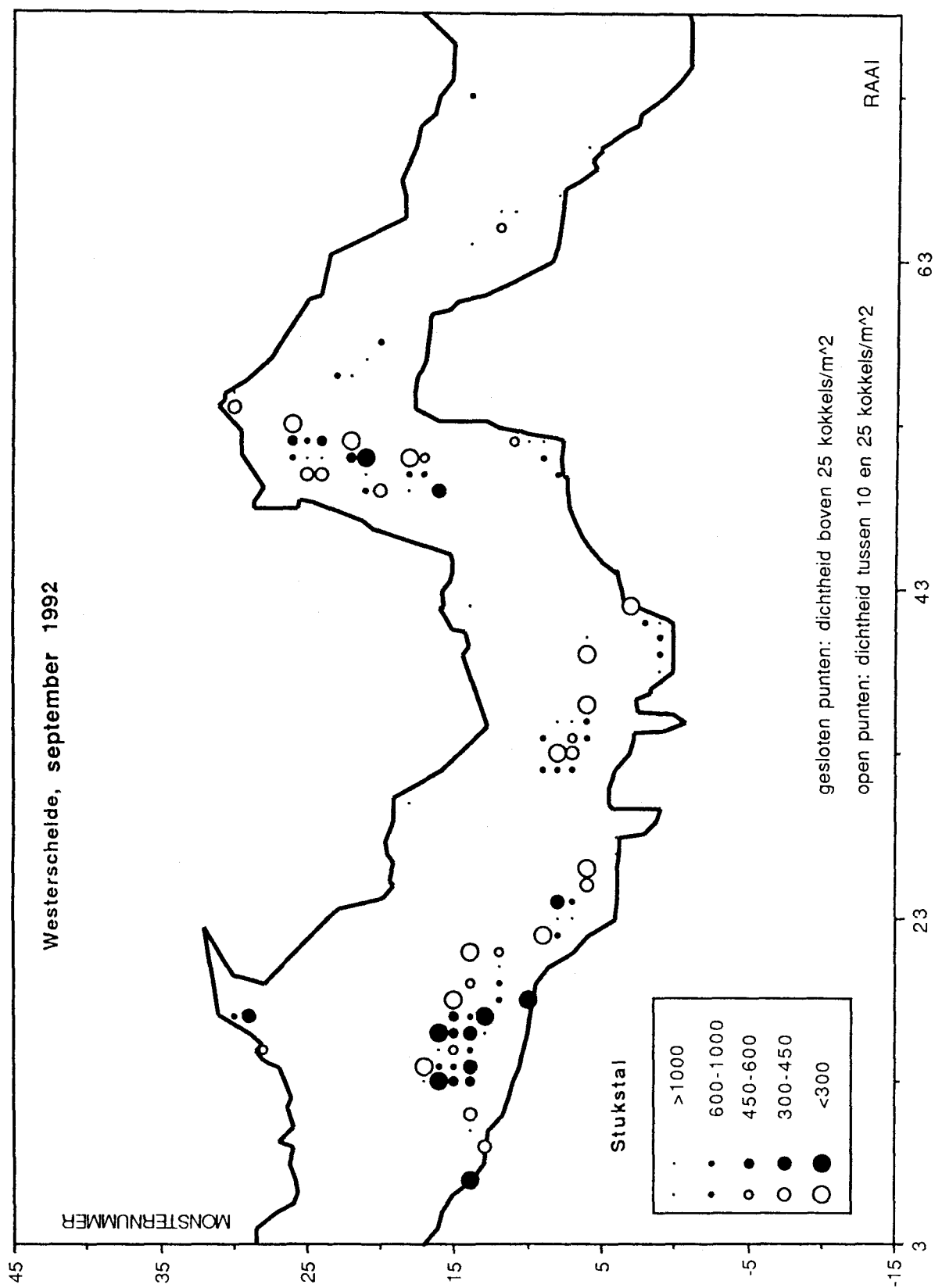


Fig. 22 Berekend stukstal (= aantal kokkels per kg gekookt kokkelvlees) in de Westelijke Waddenzee in september 1992.

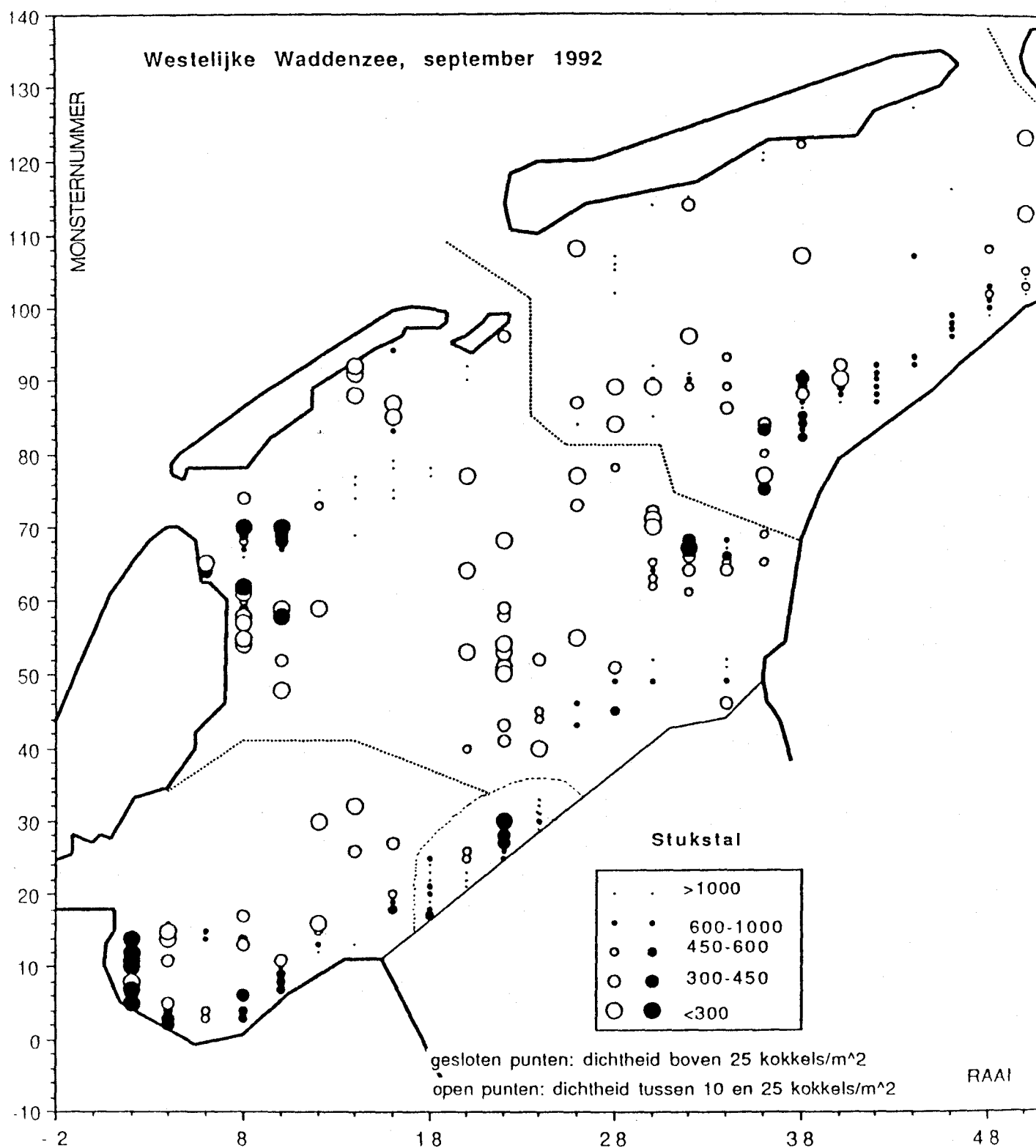


Fig. 23 Berekend stukstal (= aantal kokkels per kg gekookt kokkelvlees) in de Oostelijke Waddenzee in september 1992.

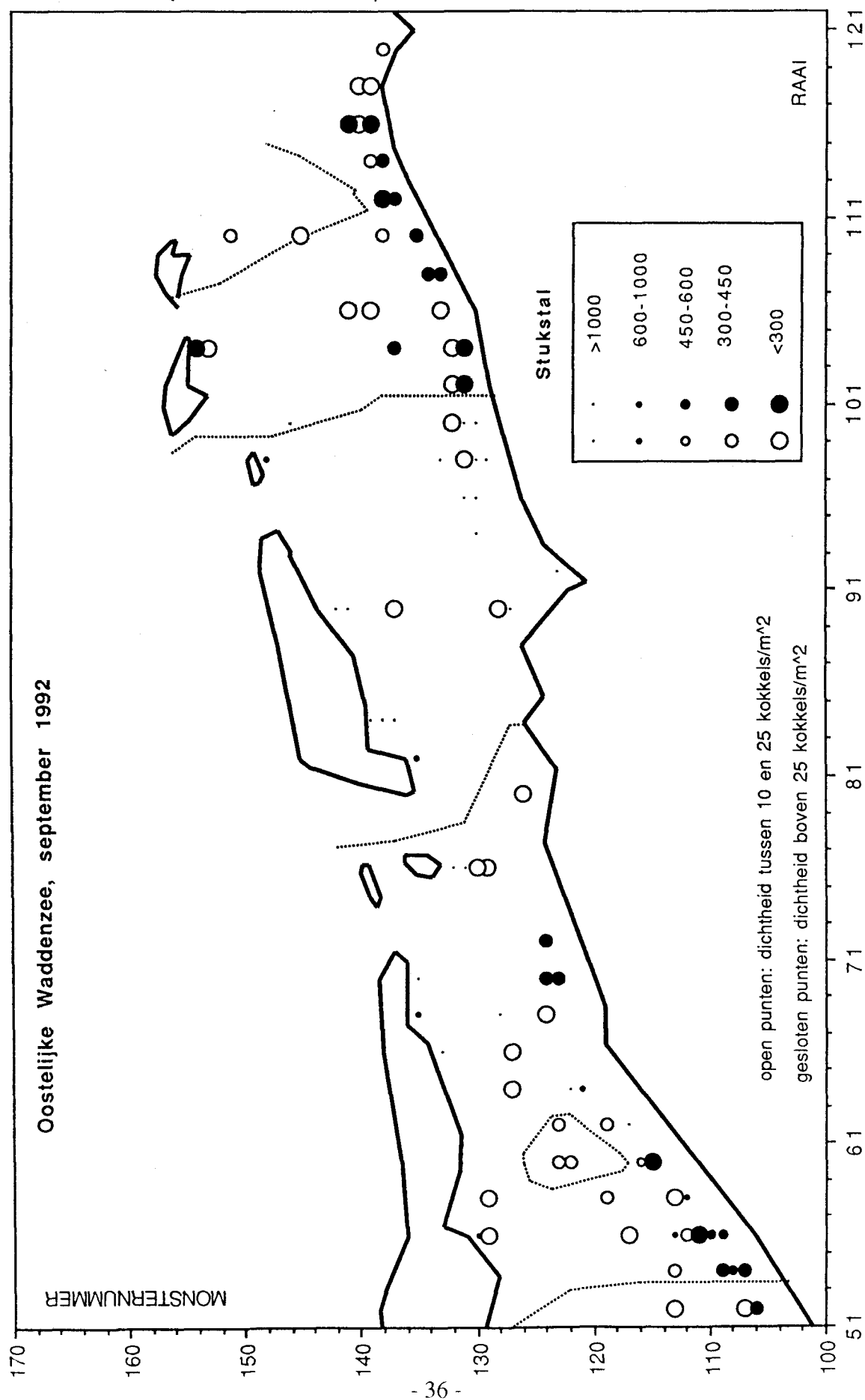
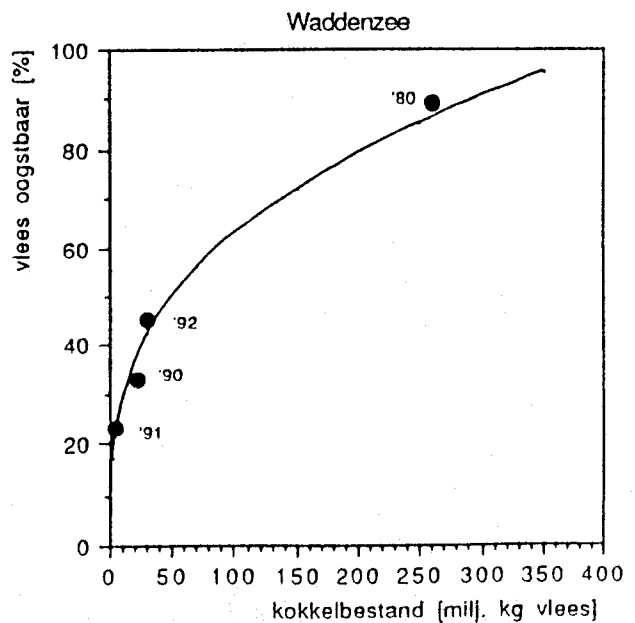
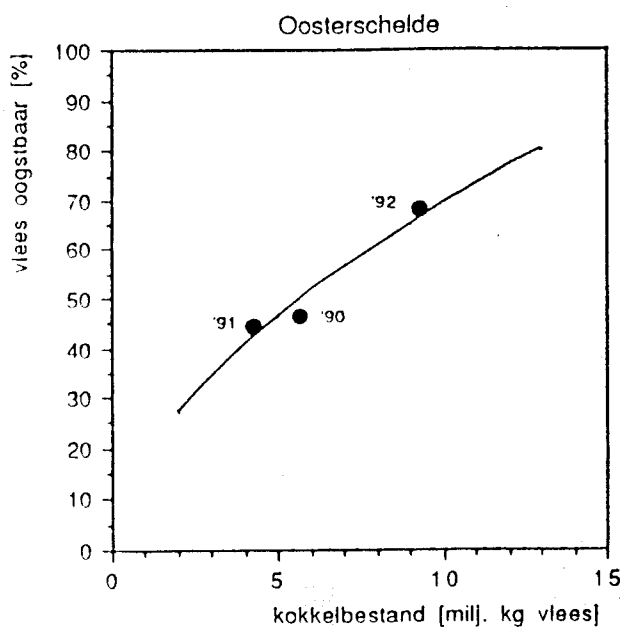
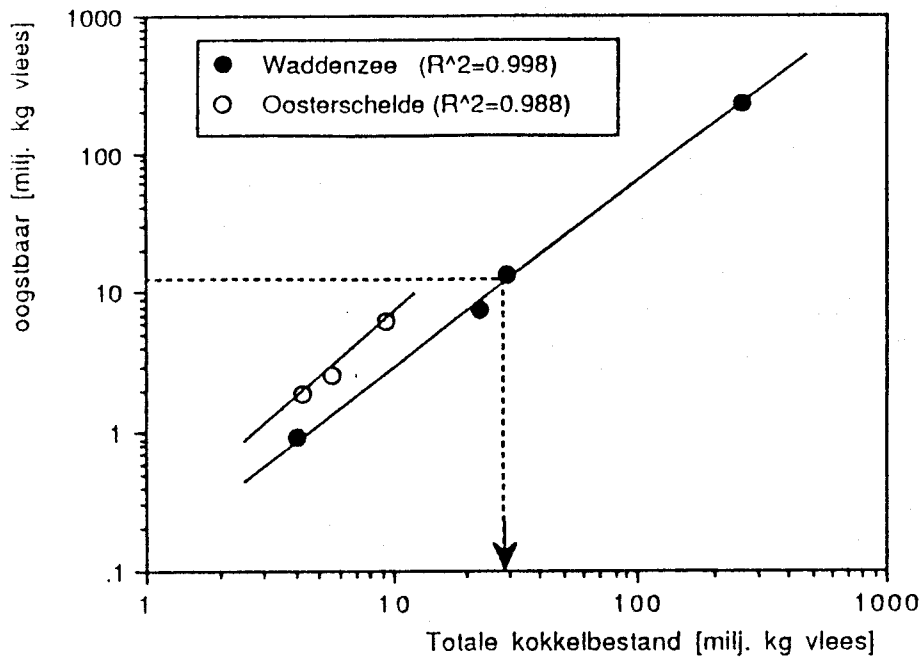


Fig. 24a Oogstbare hoeveelheid kokkelvlees, aanwezig in dichtheden boven 50 kokkels/m<sup>2</sup> in relatie tot de grootte van het totale kokkelbestand in de Oosterschelde en de Waddenzee. Aangegeven is tevens welke totale biomassa correspondeert met een beschikbare hoeveelheid kokkelvlees van 12 milj. kg, wat overeenkomt met de voedselbehoefte van vogels in dit gebied. In figuur b en c is het oogstbaar gedeelte uitgezet als percentage van het totale bestand. De weergegeven punten zijn de meetwaarden voor 1980, 1990, 1991 en 1992.



Tabel 1:

Groei en sterfte van kokkels tussen 1 mei en 1 september, zoals gemeten in diverse onderzoeken in de Oosterschelde en de Waddenzee. Gegevens bewerkt door F. Twisk, RWS,DGW-Middelburg (GWWS- 90.13093).

De dikgedrukte waarden zijn gebruikt in verdere berekeningen.

STERFTE EN GROEI VAN KOKKELS TUSSEN MEI EN SEPTEMBER					
GROEI	MEI LENGTE [mm]	SEP LENGTE [mm]	MEI GEWICHT [mg]	SEP GEWICHT [mg]	TOENAME GEWICHT %
<b>éénjarig</b>	13.15	23.11	1258	6670	<b>530</b>
tweejarig	21.02	25.59	5039	9017	179
driejarig	25.68	30.49	9111	15141	166
<b>meerjarig</b>					<b>173</b>
selectiegrens (= 15mm schelpdikte)		19.62	4109		
STERFTE	MIM-MAX %	RANGE %	GEMIDD. %		
<b>alle kokkels</b>	0- 78	15- 30	<b>28</b>		

Tabel 2 De kokkelbiomassa in metrische tonnen versgewicht in de Oosterschelde in mei en september 1992, onderverdeeld naar het gebied ten oosten en ten westen van de Zeelandbrug en naar vrije gronden en verhuurde visserijpercelen. De omvang van het kokkelbestand in september is met gebruik van de informatie in tabel 1 afgeleid van de het kokkelbestand in mei.

kolom	betekenis:								
1	Indeling Oosterschelde in de gebieden ten westen en ten oosten van de Zeelandbrug.								
2	Aantal bemonsterde locaties.								
3	Aantal bemonsterde locaties waar kokkels zijn aangetroffen.								
4	% van het gebiedsoppervlak waar kokkels voorkomen.								
5	Kokkelbiomassa in mei in metrische tonnen versgewicht.								
6	Kokkelbiomassa in % t.o.v. de totale kokkelbiomassa in de Oosterschelde in mei.								
7	Percentage meerjarige-kokkels dat in mei een individueel versgewicht heeft van meer dan 4 gram.								
8	Berekende kokkelbiomassa in september in metrische tonnen versgewicht, bij het kokkelbroed is aangenomen dat 25 % van de in mei aanwezige kokkeltjes in september nog aanwezig is, en groot genoeg is om in de spoelmolens achter te blijven.								
9	Kokkelbiomassa in % t.o.v. de totale kokkelbiomassa in de Oosterschelde in september.								
10	Toename kokkelbiomassa in de periode mei september.								
1 gebied	2 Nloc.	3 Nloc. k.	4 %	5 B.mei ton	6 %	7 %>4g.	8 B.sept. ton	9 %	10 %
WEST									
onverhuurd	74	37	50	3731	13	100	9990	12	268
percelen	7	3	43	497	2	100	1675	2	337
totaal	81	40	49	4228	14	100	11665	14	276
OOST									
onverhuurd	318	177	56	19242	65	85	52502	64	273
percelen	41	18	44	5998	20	95	17869	22	298
totaal	359	195	54	25240	86	87	70371	86	279
OOSCHELDE									
onverhuurd	392	214	55	22972	78	87	62492	76	272
percelen	48	21	44	6495	22	95	19544	24	301
totaal	440	235	53	29468	100	89	82036	100	278

Tabel 3 Te verwachten oogst van kokkels in de Oosterschelde in het najaar van 1992 als functie van de dichtheid in kokkelbanken tot waar bevissing rendabel is, danwel wordt gestaakt. De kokkelbiomassa aanwezig op verhuurde visserijpercelen is buiten beschouwing gelaten.

kolom	betekenis:									
1	Veronderstelde grens in aantallen/m <sup>2</sup> resp biomassa/m <sup>2</sup> tot waar visserij rendabel is, dan wel wordt toegestaan.									
2	Aantal locaties dat aan deze minimum bezetting voldoet.									
3	Bijbehorende oppervlak in ha.									
4	Daarin totale aanwezige bestand aan kokkels in metrische tonnen versgewicht.									
5	Gedeelte dat daarvan oogstbaar is, gegeven de gestelde grens.									
6	Oogst als percentage van het totale kokkelbestand in de Oosterschelde, inclusief de kokkels aanwezig op de percelen.									
7	Oogst in tonnen kokkelvlees									
8	Oogst in tonnen vlees, met weglating van die gebieden waar in mei de meerjarige kokkels een gemiddeld gewicht hebben van 4 gram.									
9	Als kolom 2 voor kokkelbroed.									
10	Oogst in tonnen versgewicht van nuljarige kokkels (kokkelbroed). Aangenomen is dat 25 % van de in mei aanwezige kokkeltjes in september nog aanwezig is en groot genoeg is om in de spoelmolens achter te blijven									
11	Als kolom 9 in tonnen kokkelvlees.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
grens aant/m <sup>2</sup>	Nloc	Oppervlak [Ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees	B.oogstb. vlees x87%	BROED Nloc	BROED B.oogstb. vers	BROED B.oogstb. vlees
200	31	820	37105	26537	33	3981	3463	0	0	0
100	55	1454	46255	34177	42	5126	4460	1	107	16
60	69	1824	50197	40012	49	6002	5222	2	190	29
50	85	2247	52869	41929	52	6289	5472	2	211	32
40	100	2644	54696	44275	55	6641	5778	2	232	35
30	112	2961	56183	47145	58	7072	6152	2	253	38
20	142	3754	58715	50744	62	7612	6622	8	302	45
10	169	4468	60343	55242	68	8286	7209	20	446	67
>0	212	5605	61690	61690	76	9254	8051	46	802	120
grens gram/m <sup>2</sup>	Nloc	Oppervlak [Ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees	B.oogstb. vlees x87%	BROED Nloc	BROED B.oogstb. vers	BROED B.oogstb. vlees
2000	28	740	38479	23674	29	3551	3089	0	0	0
1200	46	1216	45921	31328	39	4699	4088	0	0	0
900	59	1560	49486	35448	44	5317	4626	0	0	0
750	65	1718	50768	37880	47	5682	4943	1	15	2
600	72	1903	52062	40641	50	6096	5304	1	55	8
450	94	2485	55113	43930	54	6590	5733	1	95	14
300	128	3384	58440	48288	59	7243	6302	2	157	23
200	148	3913	59750	51925	64	7789	6776	2	210	31
100	189	4997	61366	56369	69	8455	7356	5	278	42
>0	212	5605	61690	61690	76	9254	8051	46	802	120
Tot.gebied excl. perc. incl. perc.	392 440	10363 11632	61690 81235	61690	76	9254	8051		802	120



Tabel 4 De kokkelbiomassa in metrische tonnen versgewicht in de Westerschelde in mei en september 1992. De omvang van het kokkelbestand in september is met gebruik van de informatie in tabel 1 afgeleid van de het kokkelbestand in mei.

kolom	betekenis:					
1	Jaarklas aangetroffen kokkels					
2	Aantal bemonsterde locaties waar kokkels zijn aangetroffen					
3	Kokkelbiomassa in mei in metrische tonnen versgewicht					
4	Kokkelbiomassa in % t.o.v. de totale kokkelbiomassa in de Westerschelde in mei.					
5	Berekende kokkelbiomassa in september in metrische tonnen versgewicht, bij het kokkelbroed is aangenomen dat 25 % van de in mei aanwezige kokkeltjes in september nog aanwezig is, en groot genoeg is om in de spoelmolens achter te blijven.					
6	Kokkelbiomassa in % t.o.v. de totale kokkelbiomassa in de Westerschelde in september.					
7	Toename kokkelbiomassa in de periode mei september					
1 jaarklas	2 Nloc. k.	3 B.mei ton	4 %	5 B.sept. ton	6 %	7 %
broed	66	973	12	1289	8	132
1-jarig	63	2164	28	8259	54	382
2-jarig	54	2947	38	3798	25	129
meer-jarig	25	1750	22	2091	14	119
totaal W'schelde	319	7834		15437		197

Tabel 5 Oogstbare biomassa van kokkels in de gehele Westerschelde in het najaar van 1992 als functie van de dichtheid in kokkelbanken tot waar bevissing rendabel is danwel wordt toegestaan.

kolom	betekenis:								
1	Veronderstelde grens in aantallen/m <sup>2</sup> resp biomassa/m <sup>2</sup> tot waar visserij rendabel is, dan wel wordt toegestaan.								
2	Aantal locaties dat aan deze minimum bezetting voldoet.								
3	Bijbehorende oppervlak in ha.								
4	Daarin totale aanwezige bestand aan kokkels in metrische tonnen versgewicht.								
5	Gedeelte dat daarvan oogstbaar is, gegeven de gestelde grens.								
6	Oogst als percentage van het totale kokkelbestand in de Westerschelde.								
7	Oogst in tonnen kokkelvlees								
8	Als kolom 2 voor kokkelbroed.								
9	Oogst in tonnen versgewicht van nuljarige kokkels (kokkelbroed). Aangenomen is dat 25 % van de in mei aanwezige kokkeltjes in september nog aanwezig is en groot genoeg is om in de spoelmolens achter te blijven								
10	Als kolom 9 in tonnen kokkelvlees.								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
grens aant/m <sup>2</sup>	Nloc	Oppervlak [Ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees	BROED Nloc	BROED B.oogstb. vers	BROED B.oogstb. vlees
200	5	132	3178	1025	7	154	0	0	0
100	11	291	6175	2743	18	412	3	22	0
60	18	476	7210	4324	28	649	4	132	3
50	25	661	8416	4946	32	742	5	173	20
40	31	820	9792	5742	37	861	7	223	26
30	35	925	10498	6872	45	1031	11	324	33
20	48	1269	12162	8345	54	1252	14	464	49
10	66	1745	13536	10673	69	1601	26	691	70
>0	83	2194	14149	14149	92	2122	66	1289	104
grens gram/m <sup>2</sup>	Nloc	Oppervlak [Ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees	BROED Nloc	BROED B.oogstb. vers	BROED B.oogstb. vlees
2000	4	106	3849	1734	11	260	0	0	0
1200	9	238	5937	3082	20	462	0	0	0
900	15	397	7550	3981	26	597	0	0	0
750	20	529	8614	4649	30	697	0	0	0
600	27	714	9865	5583	36	837	1	31	5
450	38	1005	11411	6891	45	1034	1	70	11
300	55	1454	13053	8690	56	1304	2	143	21
200	63	1666	13586	10255	66	1538	2	196	29
100	74	1956	13998	12041	78	1806	17	480	72
>0	83	2194	14149	14149	92	2122	66	1289	193
tot. W'schelde	319	8433	14149	14149	92	2122		1289	

Tabel 6 De kokkelbiomassa in metrische tonnen versgewicht in de Waddenzee in mei en september 1992, onderverdeeld naar de gebieden zoals aangegeven in fig 2. De omvang van het kokkelbestand in september is met gebruik van de informatie in tabel 1 afgeleid van de het kokkelbestand in mei.

kolom	betekenis:								
1	Gebiedscode van de indeling van de Waddenzee.								
2	Aantal bemonsterde locaties.								
3	Aantal bemonsterde locaties waar kokkels zijn aangetroffen.								
4	% van het gebiedsoppervlak waar kokkels voorkomen.								
5	Kokkelbiomassa in mei in metrische tonnen versgewicht.								
6	Kokkelbiomassa in % t.o.v. de totale kokkelbiomassa in de Waddenzee in mei.								
7	Percentage meerjarige-kokkels dat in mei een individueel versgewicht heeft van meer dan 4 gram.								
8	Berekende kokkelbiomassa in september in metrische tonnen versgewicht, bij het kokkelbroed is aangenomen dat 25 % van de in mei aanwezige kokkeltjes in september nog aanwezig is, en groot genoeg is om in de spoelmolens achter te blijven.								
9	Kokkelbiomassa in % t.o.v. de totale kokkelbiomassa in de Waddenzee in september.								
10	Toename kokkelbiomassa in de periode mei september.								
1 gebied	2 Nloc.	3 Nloc. k.	4 %	5 B.mei ton	6 %	7 % >4g.	8 B.sept. ton	9 %	10 %
A	160	40	25	10192	11	100	38534	14	378
Asub.	38	38	100	20624	22	100	78701	29	
B	491	91	19	18476	20	100	44320	16	240
C	412	81	20	8593	9	98	25781	9	300
D	145	42	29	18543	20	100	35973	13	194
E	187	26	14	1850	2	100	5463	2	295
F	128	27	21	14039	15	100	44174	16	315
totaal W'zee	1561	345	22	92317	100		272947	100	296

Tabel 7 Oogstbare biomassa van kokkels in de gehele Waddenzee in het najaar van 1992 als functie van de dichtheid in kokkelbanken tot waar bevissing rendabel is danwel wordt toegestaan.

kolom	betekenis:								
1	Veronderstelde grens in aantallen/m <sup>2</sup> resp biomassa/m <sup>2</sup> tot waar visserij rendabel is, dan wel wordt toegestaan.								
2	Aantal locaties dat aan deze minimum bezetting voldoet.								
3	Bijbehorende oppervlak in ha.								
4	Daarin totale aanwezige bestand aan één-en meerjarige kokkels in metrische tonnen versgewicht.								
5	Gedeelte dat daarvan oogstbaar is, gegeven de gestelde grens.								
6	Oogst als percentage van het totale kokkelbestand in de Waddenzee.								
7	Oogst in tonnen kokkelvlees								
8	Als kolom 2 voor kokkelbroed.								
9	Oogst in tonnen versgewicht van nuljarige kokkels (kokkelbroed). Aangenomen is dat 25 % van de in mei aanwezige kokkeltjes in september nog aanwezig is en groot genoeg is om in de spoelmolens achter te blijven								
10	Als kolom 9 in tonnen kokkelvlees.								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
grens aant/m <sup>2</sup>	Nloc	Oppervlak [Ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees	BROED Nloc	BROED B.oogstb. vers	BROED B.oogstb. vlees
200	17	1716	125014	77575	28	11636	0	0	0
100	45	4542	182828	119267	44	17890	1	13	2
60	57	5753	196890	147547	54	22132	2	350	53
50	77	7772	214318	157082	58	23562	2	434	65
40	78	7873	214658	168554	62	25283	4	536	80
30	83	8378	217869	180616	66	27092	4	690	104
20	124	12516	237041	196126	72	29419	5	854	128
10	177	17865	253081	221503	81	33225	22	1168	175
>0	281	28362	270433	270433	99	40565	104	2514	377
grens gram/m <sup>2</sup>	Nloc	Oppervlak [Ha]	B.aanw. vers	B.oogstb. vers	%	B.oogstb. vlees	BROED Nloc	BROED B.oogstb. vers	BROED B.oogstb. vlees
2000	29	2927	169070	110528	40	16579	0	0	0
1200	43	4340	191215	139133	51	20870	0	0	0
900	54	5450	202825	153771	56	23066	0	0	0
750	65	6561	211576	162370	59	24356	0	0	0
600	81	8176	222377	173324	64	25999	1	63	9
450	102	10295	233527	187198	69	28080	1	214	32
300	146	14736	249289	205080	75	30762	1	366	55
200	185	18673	259170	221824	81	33274	1	467	70
100	245	24729	268307	243578	89	36537	5	819	123
>0	281	28362	270433	270433	99	40565	104	2514	377
totaal W'zee	1561	157558	270433		99	40565		2514	377